This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

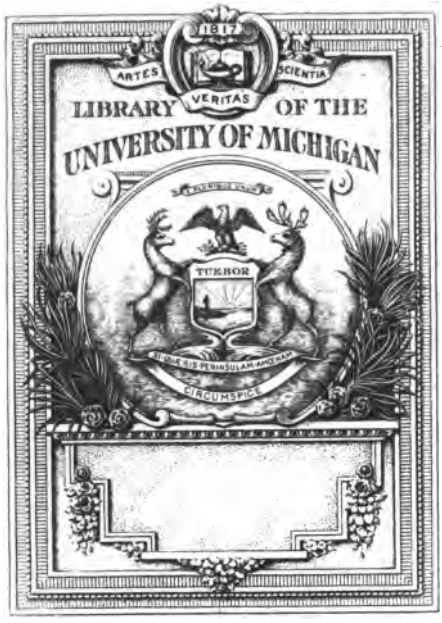
+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.


1817
ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
TUEBOR
CIRCUMSPICE

NON
CIRCULATING

QA
35
.R84

QA
35
.R84

MATHE

Luſt- und

Bibliothecae

Darinnen das No

ARITHMETICA V

Loevenburgs.

und SEXA

Deßgleich

GEOMETRIE, TR

LONGIMETRIE

Viennae

oder vom

Sammt einer Anleitung zur

Deſargues Anfangs-Gründen, auf e

Maasſtabe enthalten; auch ein Zuſatz

Zeichnungen, mit einer Nachrich

Sumstrbg

anzut

Den Anfängern zum Beſten

und durch viele darzu b

S.

Nürnberg / in Verlegung Johann

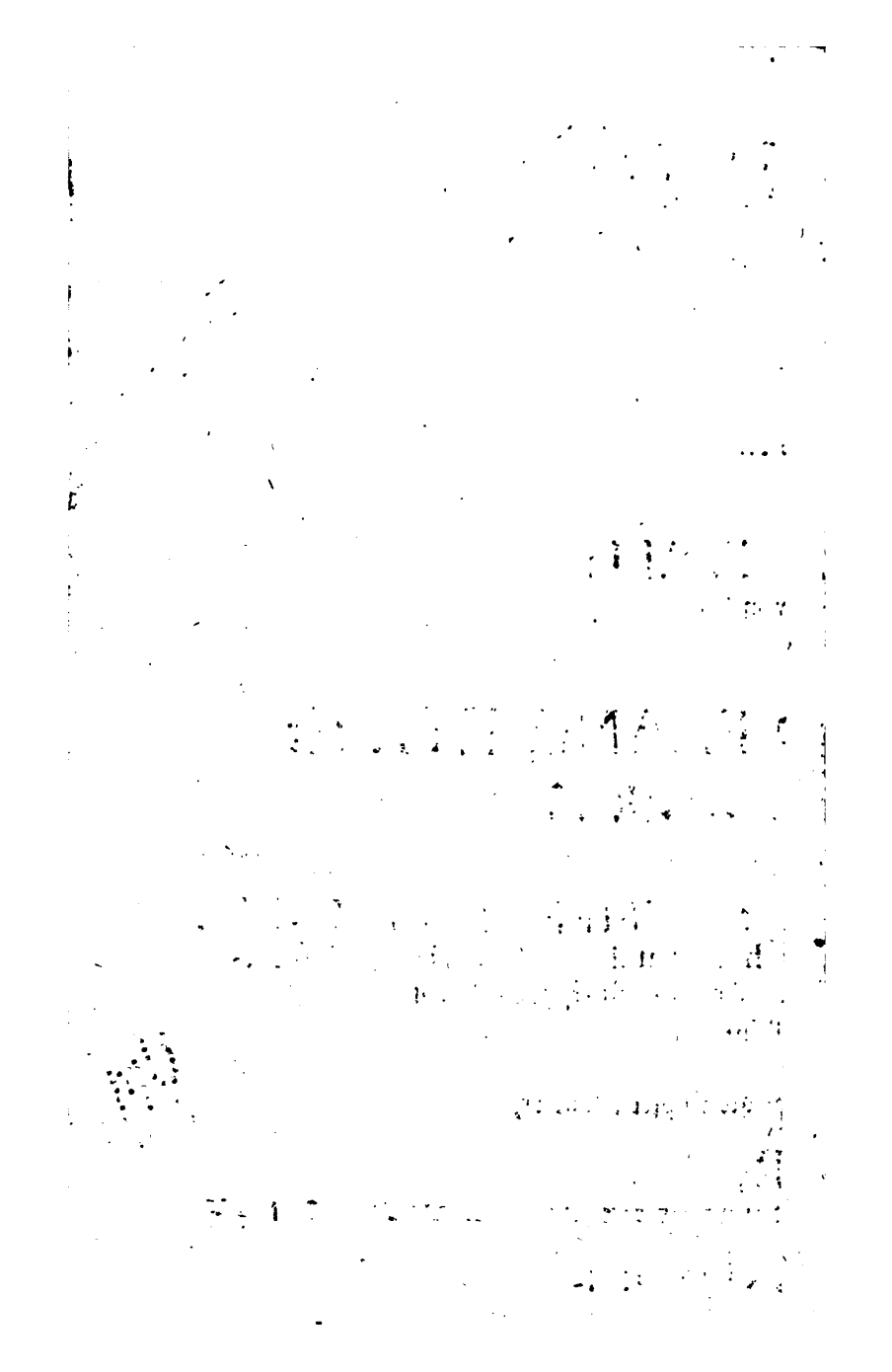
Gedruckt, bey Lo

Rost, Johann

MATIſcher
ufz-Garten.

htwendigſte von der Collegii
LGARI, DECIMALI
GESIMALI; Schol. Piarū.
hen von der
IGONOMETRIE,
und PLANIMETRIE;
Feldmeſſen; 764.
Perſpectiv, wie ſie in des Herrn
eine leichte Art mit dem perſpectiviſchen
von horizontal- und ſphæriſchen Plafonds
ht von Anamorphotiſchen Figuren
treffen iſt. Comus
in einem Compendio eröfnet,
benöhtigte Kupfer erläutert,
durch
J. Roſt.

n Chriſtoph Weigel/ Kunſt-Händlers.
orentz Bieling, 1724.



Hist. of sci.
Gilmore
10-31-29
20560

Vorrede.

Hochgeneigter Leſer.

OB ſchon nicht zu läugnen / daß bereits viele Bücher vorhanden ſeyn / darinnen diejenigen Materien enthalten / welche wir auf gegenwärtigen Bögen abgehandelt haben / ſo ſind ſie entweder zu weitläuftig und zu koſtbar; oder es werden ſich Anfänger / aus Ermangelung der Deutlichkeit / nicht füglich darein zu ſchicken wiſſen. Beydes hat uns bewogen / allhier ein Compendium zu verfertigen / daraus das nohtwendigſte von der Arhitmetica vulgari, decimali und ſexageſimali; deßgleichen von der Geometrie und Trigonometrie, mit dem dahin gehö-

rigen Gebrauch/von den Tabulis Sinuum und Tangentium oder deren Logarithmorum; wie nicht weniger von der Longimetrie und Planimetrie, als dem ſo genannten Feld-Meſſen / ſo wol durch das Tiſchlein/ als das Aſtrolabium und Stabe/verhoffentlich ohne groſſes Kopfbrechen / wird zu erlernen ſeyn. Wir haben auch vor dienlich zu ſeyn erachtet / etwas von der Perſpectiv mit anzubringen/ wie ſie der Hr. Deſargues durch Beyhülfe eines Maasſtabes an das Licht geſtellet / und daraus entlehnet / was wir vermeinet/ das den Anfängern nützlich ſeyn kan. So viel als von dem Sonnen- und Nacht-Schatten zu mercken / iſt dabey ebenfals nicht in Vergeſſenheit geſtellet / und verſchiedenes von den horizontal- und ſphæriſchen Plafonds auch andern

opti-

optischen Zeichnungen mit abgehandelt worden; damit man sich des Hrn. Gerhard de Laireſſe ſeiner Anleitung zur Zeichnungs-Kunſt gründlich bedienen und practiciren kan/was er gelehret hat. Was man endlich von den Anamorphotiſchen Figuren mit hinzu gethan/ das hat man dem Pater Niçeron abgeborget. Nicht als ob es nicht wäre möglich geweſen eigene Gedancken vorzuſtellen/ ſondern nur deutlicher zu machen/was gedachte Auctores vor fähige Ingenia, blos kürtzlich aufgezeichnet haben. Wir zweifeln nicht/daß unſere gute Abſichten/Leuten von allerhand Profeſſionen vortheilhaftig heiſſen werden; anerwogen vielleicht ein jeder etwas hierinnen antrift/was zu ſeinem propo tauget / und ihm zu andern Verrichtungen / den Weg deſto beſſer bahnen kan.

Wir

Wir wünſchen derohalben hierzu guten Fortgang: und wollen nicht ermangeln / bey vorfallenden Gelegenheiten / mit mehrern Unterricht zu dienen; zumal wenn wir erfahren / daß unſere gute Intention, mit ſo wolmeinenden Gemühte aufgenommen worden / als wir ſie hier öfentlich entdecket haben; als welche Gefälligkeit uns dahin verbindet / daß wir allezeit zu heiſſen begehren

Des Hochgeneigten Leſers

Bereitwilligſter

S. R.

Im

Im Namen JESU!

Von der Arithmetic oder Rechen-Kunſt.

§. 1.

WEr die Mathematic, oder einige Theile derſelben, bald und gründlich erlernen will, damit er ſie in dem menſchlichen Leben mit Nutzen gebrauchen kan: der muß vor allen Dingen dahin gefliſſen ſeyn, wie er ſich im Rechnen feſte ſetzen möge, maßen die Arithmetic, das Haupt-Fundament aller Mathematiſchen Wiſſenſchafften iſt; ohne welche und die Geometrie, ſich nichts erſprießliches dariñen ausrichten läſſet.

§. 2. Weil wir uns nun mit GOtt entſchloſſen haben, den Liebhabern der unentbehrlichen Matheſis, auf den nachfolgenden Blättern eine kurtze Unterweiſung zu geben, wie ſie eine Kundſchaft von etlichen ihren zugehörigen Stücken erlangen ſollen: als wird es nöhtig ſeyn, daß wir gleich anfänglich die Arithmetic abhandeln/

und hier so viel von ihr reden, als die Enge des Raums erlaubet, und wir glauben, daß wir zum Behuf unserer Absicht, unumgänglich wissen müßen.

§. Es ist aber die Rechen-Kunst nichts anders, als eine Wissenschaft der Zahlen, die uns lehret, recht und vortheilhaftig mit ihnen umzugehen; oder sie also zu gebrauchen, daß sich alles, worzu man Zahlen haben mus, gebührend durch sie vollführen lässet.

§. 4. Die Zahlen, sind gleichsam das Arithmetische A. B. C, und bestehen aus verschiedenen zusammen gesetzten Vnitæten oder Einheiten. Also ist zum Beyspiel vier, eine Zahl, weil sie vier Einheiten in sich begreiffet. Denn wenn man vier eintzle Finger, einen nach den andern in die Hohe richtet, so kriegt man vier empor gehobene Finger zu sehen.

§. 5. Es werden die Zahlen, durch gewisse von einander unterschiedene Characteres oder Kenzeichen geschrieben, die man insgemein Ziffern nennet, und sind derselbigen nicht mehr als zehen; nehmlich 1. heist und bedeutet, eins oder eine Einheit. 2. heist Zwey. 3. Drey. 4. Vier. 5. Fünf. 6. Sechs. 7 Sieben. 8. Acht. 9. Neun. 0 Nulle oder Nichts.

§. 6. Der letzte Character 0. heist eigentlich Cyphra, und bedienet man sich deßen, wenn man nichts, oder keine Zahl anzeigen will. Ob nun schon das Nulle an sich selbst, wenn es allein stehet, nichts ist und nichts bedeutet, so kan es doch gleichwol die übrigen neun Ziffern, dergestalt vergrössern, daß sie sich in unbegreifliche Summen oder Zahlen verwandeln.

§. 7.

§. 7. Befindet sich das Nulle vor einer andern Ziffer zur lincken Hand, so wird ihr Wehrt nicht im geringsten dadurch verändert, sondern sie behält ihre Einheiten die sie ausdrücket, wie zuvor, oder wenn sie allein stünde. Schreibt man herentgegen zu einer Ziffer ein Nulle bey der rechten Hand, so gilt sie zehenmal so viel Einheiten. Zwey Nullen daselbst, machen sie hundertmal, drey Nullen, tausend mal, vier Nullen, zehen tausend mal, fünf Nullen hundert tausend mal, und sechs Nullen, zehen hundert tausend mal oder um tausend mal tausend, gröſſer: dahero ein jedes Nulle, so oft man es an eine Zahl hänget, die vorher gehende um 10. mal vermehret.

§. 8. Die Sache durch ein Exempel zu erläutern, so heist 01. Eins. 02. Zwey. 03. Drey, weil das Nulle sich zur lincken Hand neben den Ziffern befindet. Setzt man es aber darneben auf die rechte Hand / so gilt 10. Zehen. 20 Zwantzig. 30 Dreyſig, 40 Viertzig, 50 Funfzig, 60 Sechzig, 70 Sibenzig, 80 Achtzig, 90 Neuntzig Einheiten. Stehen zwey Nullen darneben, so ist 100. Einhundert, 200. Zweyhundert 300. Dreyhundert / und so weiter. Haben die Ziffern drey Nullen, so wird 1000. zehen hundert oder oder ein tausend. 2000. zwantzig hundert oder zwey tausend 3000. dreyſig hundert oder drey tausend ꝛc. Gleicher gestalt, heist 40000. vierzig tausend oder vier mal zehen tausend. 400000 vierhundert tausend. 5000000. fünf tausend mal tausend, und 60000000. sechzig tausend mal tausend.

§. 9. Will man eine jede Zahl durch ihre zuge-

hörige Ziffern, oder gleichſam die Arithmetiſchen Wörter, mit Arithmetiſchen Buchſtaben (§. 4.) richtig ſchreiben lernen, ſo hat man nur dieſe Erinnerung wol zu mercken, daß nach dem vorher gehenden §. 7. 8, eine Ziffer Einheiten, 2. Ziffer die Zehner, 3. Ziffer die Hunderter, 4. Ziffer die Tauſender und ſo ferner dergeſtalt ausdrücket, daß eine eintzige Ziffer, nichts als ihre zugehörige Einheiten; bey zweyen neben einander ſtehenden Ziffern aber, die vördere die Zehner und die hintere die drüber befindliche Einheiten; bey dreyen Ziffern, die vördere die Hunderter, die mitlere die Zehner und die letzte die Einheiten; bey 4. Ziffern, die erſte zur lincken, die Tauſender, die andere die Hunderter, die dritte die Zehner, die vierte die Einheiten, und ſo immer weiter; oder auch rückwerts von der rechten gegen die lincke Hand, die erſte die Einheiten, die zweyte, die Zehner, die folgende, die Hunderter und die letzte vierte, die Tauſender anzeiget; nach welchem Fundament alle Zahlen gar leicht zu ſchreiben ſeyn.

§. 10. Zum Exempel, wie ſchreibet man ſechstauſend achthundert und zwey und neuntzig? Zu beſſerer Deutlichkeit, gebet auf beyſtehende Zahlung achtung:

1000 Tauſender	6000 ſechs tauſend
100 Hunderter	800 acht hundert
10 Zehner	90 neuntzig
1 Einheiten.	2 zwey.

Weil euch ſechs tauſend vorgegeben ſeyn, ſo machet aus dem Eins der Tauſender zur lincken Hand, bey der rechten Hand ein ſechſe, ſo kriegt ihr die 6 tauſend. Wegen der gegebenen acht-

hun-

hundert, machet aus dem eins der Hunderter zur lincken, auf der rechte Hand ein achte, so überkommet ihr die 8 hundert. Da nun auch die gegebenen zwey und neuntzig, neun Zehner und vier Einheiten betragen, so verwandelt das 1 des Zehnern zur lincken, in ein Neun zur rechten welches die neun Zehner oder neuntzig daselbst bringet. Endlich machet aus der einem Einheit zur lincken, auf der rechten Hand, zwo Einheiten, und traget alsdenn daselbst, alle zur lincken Hand befindliche Ziffern, nach der Ordnung von 6. biß 2. neben einander, von der lincken gegen die rechte Hand vor euch hin, so habt ihr die 4. Zahlen 6892. welches die begehrten 6. tausend 8. hundert und zwey und neuntzig seyn, und müssen allezeit die Einheiten vor den Zehnern ausgesprochen werden.

§. 11. Wir wollen noch einen oft fürfallenden Casum, zum Exempel erwählen. Wie schreibt man nehmlich vier tausend und acht? Weil ihr wisset, daß tausend durch 3. Nullen (§. 7. 8.) geschrieben wird, und hier 4. tausend gegeben seyn, so setzet 4000. vor euch hin, indem sich das obige 1 der Tausender zur lincken Hand, nur in ein 4. verwandelt. Indem aber auffer den 4. tausend, keine Hunderter und Zehner gegeben seyn, so dürft ihr auch unter die 4000. keine Zehner und Hunderter schreiben, sondern ihr setzet nur noch die gegebenen acht, unter das hinterste Nulle, wo die Einheiten (§. 8.) hingehören, und bringet alle Ziffern wie zuvor, neben einander, so ist die gegebene Zahl viertausend und acht, durch 4008, geschrieben worden.

4000.
8.

§. 12. Und auf ſolche Art ſchreibet man alle Zahlen, groſſe und kleine, darzu weiter nichts, als ein rechter Begriff, von dem §. 7. 8. 9. erfodert wird.

§. 13. Da wir nun wiſſen, wie man die Zahlen recht ſchreibet, ſo wollen wir nun die ſo genandte 5. Species der Rechen-Kunſt, nehmlich das Numeriren, Addiren, Subtrahiren, Multipliciren und Dividiren, der Ordnung nach durchgehen; auch zuletzt die Regel de Tribus mit anhängen, weil in dieſen Stücken, faſt die gantze Rechen-Kunſt halten iſt.

Vom Numeriren.

§. 14. Numeriren heiſt Zählen oder andeuten, wie viele Sachen von einerley Art, ſich beyſammen befinden: dahero es lehret, wie man eine jede Zahl, nach ihrem eigentlichen Wehrt, richtig ausſprechen, oder die Arithmetiſche Schrift (§. 4. 9.) recht leſen ſoll.

§. 15. Der Grund davon beziehet ſich auf den 7. und 8. §. auch iſt etwas davon in §. 9. enthalten, und geſchiehet das Ausſprechen der Zahlen, folgender Geſtalt. Schreibet die gegebene Zahl vor euch hin, und ſaget bey der erſten zur rechten Hand, Eins, bey der zweyten, Zehen, bey der dritten, Hundert, daſelbſt machet unten einen Strich, bey der vierten, Tauſend und ſetzet einen Punct darüber. Sind nun noch mehr Zahlen gegen die lincke Hand übrig, ſo widerholet ſolches Eins, Zehen, Hunder, Tauſend, von der mit einem Punct bezeichneten Zahl angefangen, und machet bey dem nächſten Hundert, unten wider einen Strich, bey dem folgenden Tauſend,

ſend, oben 2. Puncten; mithin bey jeder Zahl, dahin das Tauſend trift, einen Punct mehr, deren jeder Tauſend, und die 2. letzten über der äuſſerſten Zahl zur lincken, mal tauſend heiſſet, und wovon alle zwiſchen zweyen Strichen enthaltene Zahlen, durch Hundert, als wie die zwo äuſſerſten zur rechten Hand, durch Zehner und Einheiten ausgeſprochen werden.

§. 16. Zum Exempel, wie wird die Zahl 24093768. ihrem Wehrt nach ausgeſprochen? Schreibet die gegebene Zahl vor euch hin, und ſetzet die Striche und puncten alſo darzu:

24093768	Weil nun nach §. 7. eine Zahl
1 1	mit 6. Nullen, ſo viel tauſend mal
24000000	1000 als ſie Einheiten begreift,
90000	als wie hier 24, und mit 3.
3000	Nullen, ſo viel 1000, als hier die
700	93, mit zweyen Nullen, ſo viel
60	100 wie hier die 7, deßgleichen
8	mit einem Nulle ſo viel Zehner,

als hier die 6. bedeutet, ſo kan die gegenwärtige Zahl, nicht anderſt ausgeſprochen werden, als 24 tauſend mal tauſend. 93 tauſend, 7 hundert und acht und ſechzig Einheiten. Denn die 2 puncten über dem 4, heiſſen (§. 15.) mal tauſend, und weil das neben 24 mit einem Strich bezeichnete Null, keine Zahl der Hundert begreifet; ſo hat man es, wie in dergleichen Fällen allezeit geſchiehet, auch nicht außſprechen können.

§. 17. Wir wollen noch ein Exempel beyfügen. Wie wird die Zahl 73400003609 ausgeſprochen? Unterſtreichet und punctirt ſie alſo:

73400003609	So heiſt ſie 73. tauſend, tau-
1 1 1	ſend

ſend mal tauſend / vier hundert tauſend mal tauſend, drey tauſend, ſechs hundert und neun. Mercket aber, ob ſchon bey dem mit 2 Puncten bezeichneten Nullen, keine Ziffer ſtehet, ſo werden doch die tauſend mal tauſend durch gedachte 2 puncten angezeiget, und ihre Anzahl durch die 4 hundert ausgedrücket, indem eine Ziffer mit acht Nullen, ſo viele hundert tauſend mal tauſend beträgt, als ſie Einheiten in ſich ſchlüſſet.

§. 18. Man laſſe ſichs nicht befremden, daß ich hier ſo groſſe Zahlen zum Ausſprechen erwählet, dergleichen bey unſerm Vorhaben ſchwerlich zum Vorſchein komen werden. Es iſt blos darum geſchehen, daß man ſich einen deſto beſſern Begriff von kleinern Zahlen machen kan, und dürfte es unvermuhtet der Erfolg lehren, daß doch ein Nutzen daraus zu ziehen iſt.

Vom Addiren.

§. 19. Addiren, iſt die zweyte Species der Rechen-Kunſt, und heiſſet zuſammen zählen; oder verſchiedene Zahlen in eine Summe bringen, mithin dadurch eine Zahl zu finden, die ſo groß iſt, als die gegebenen insgeſamt austragen.

§. 20. Etliche eintzle Zahlen, laßen ſich leichtlich an den Fingern zuſammen zählen. Denn wenn man zum Beyſpiel wiſſen will, wie viel zwey, vier und eins, zuſammen ausmachen, ſo darf man nur ſo viel Finger nach einander in die Höhe richten, als der Zahlen gegeben ſeyn, und ſie hernach von den erſten biß zum letzten, zuſammen zählen, ſo ergiebt ſichs, daß ſie insgeſammt 7. Finger ſeyn; welche Zahl 7, eben ſo groß, als 2. 4. und 1. zuſammen iſt.

§. 21.

§. 21. Das Zeichen der addition iſt dieſes + und bedeutet plus, auf teutſch, mehr. Wenn man demnach 3 + 6 ſchreibet, ſo deutet man dadurch an, daß man 3. und 6. zuſammen zählen ſoll, da denn die Zahl, ſo daraus entſpringet, die Summa oder das Product heiſſet.

§. 22. Sind unterſchiedliche aus 2. und mehr Ziffern zuſammen geſetzte Zahlen, in eine Summa zu bringen, ſo ſchreibet man ſie nach dem §. 7. 8. 9. alſo unter einander, daß die Eins unter eins, die Zehen unter zehen, die Hundert unter hundert, die Tauſend unter tauſend und ſo ferner, zu ſtehen kommen. Wenn ſolches geſchehen, ziehet man unten einen Strich nach der Länge für, und zählet die erſte Reihe Zahlen zur rechten Hand von unten hinauf, oder von oben herunter, nach ihren Einheiten zuſammen. Beträgt die Summa, eine einfache Ziffer, ſo ſchreibt man ſie, bey ſelbiger Reihe unter den Strich und verrichtet dergleichen bey den übrigen Reihen, ſo hat man die Summa aller Zahlen.

§. 23. Zum Exempel, wieviel machen 132. 20. und 226. zuſammen?

132	Hier ſprechet 6. und 2. oder 2. und 6. machen 8. das ſchreibet unter den Strich. Hernach 2. und 2. thun 4. und 3. darzu 7. dieſe Zahl ſetzet neben die vorige Zahl zur lincken unter den Strich. Endlich 2. und 1 machen 3. Solches 3. ſchreibet gleich neben 7. Weil nun die erſte Zahl zur lincken am gegenwärtigen Fall, ſo viel Hunderter, die zweyte ſo viel Zehener und
20	
226	
378 Summa	

Eins
Zehen
Hundert.

die dritte, soviel Einheiten bedeutet, als die Ziffern in sich fassen, so ist die Summa aller gegebenen Zahlen, dreyhundert acht und siebenzig. (§. 10.)

§. 24. Beträgt aber die Summa einer Reihe, einen oder mehr Zehner mit etlichen Einheiten, so schreibet man nur die daran hängende Vnitaeten (§. 4.) oder wenn es bloße Zehner seyn, nur das Nulle, unter den Strich, die Zahl der Zehner hingegen, addirt man mit zu der folgenden Reihe. Übrigens verfähret man wie zuvor.

§. 25. Zum Exempel, wie viel betragen diese Posten: 1394. 67. 842?

1394
67
842
2303 Summa

Hier machen in der ersten Reihe zur rechten Hand, die 3. Ziffern 2. 7 und 4. in allen 13, das ist 1 Zehner und 3 Einheiten, drum schreibt die letztern unter den Strich, und nehmet den im Sinn behaltenen Zehner, den man auch allenfalls gleich unter die nächste Reihe schreiben kan, mit zu der folgenden Reihe, und sprechet, eins, nehmlich der erst gedachte Zehner und 4. seyn 5, und 6. seyn 11. und 9. seyn 20. Von diesen 2. Zehnern, setzet das Nulle unter den Strich, das 2 aber nehmet zur dritten Reihe, und addirt 2, acht und 3, die geben 13; davon gehöret das 3 unter den Strich, und der eine Zehner, zum nächsten eins in der vierten Reihe, die zusammen 2 machen, und auch unter dem Striche stehen. Weil nun alle Zahlen addiret sey, so entspringet die Summa 2303. Solcher gestalt werden alle Additiones verrichtet, sie mögen so gros seyn, als sie immer wollen.

§. 26.

§. 26. Wie man das addiren probiret, und unterſuchet, ob man nicht darinnen gefehlet habe, darzu brauchet man das Subtrahiren. Weil wir aber dieſes noch nicht verſtehen, ſo können wir hier die Anleitung dazu noch nicht geben, ſondern müſſen es biß in den §. 36. verſparen.

Vom Subtrahiren.

§. 27. Subtrahiren, welches die dritte Species der Rechen-Kunſt iſt, heiſt abziehen, und iſt nichts anders, als daß man dadurch eine Zahl findet, die ſo gros als der Unterſcheid zwiſchen der gegebenen gröſten und kleineſten Zahl iſt, dahero ſelbige auch, die differenz oder der Unterſcheid, zwiſchen den gegebenen Zahlen heiſt.

§. 28. Das Zeichen der Subtraction iſt ein Strich (—) darüber und darunter man auch bißweilen einen Punct (÷) machet. Es bedeutet ſelbiges minus oder weniger, und zeiget der Reſt, nach den Abzug der einen Zahl von der andern/wie viel die kleinere Zahl / die man abgezogen hat, weniger als die gröſſere iſt.

§. 29. Die Einheiten (§. 4.) ſind gar leicht an den Fingern von einander abzuziehen. Zum Beyſpiel wenn man 2 von 5 nehmen ſoll, ſo richtet man 5. Finger auf und bieget 2 davon wider nieder, ſo bleiben 3 in der Höhe, welches die differez zwiſchen 2 und 5, oder der Reſt iſt, wenn man 2 von 5. abgezogen hat.

§. 30. Soll man etliche Ziffern oder Zahlen, von eben dergleichen gröſſern Zahlen Subtrahiren, ſo ſchreibet man die kleinere unter die gröſſere, wie beym addiren erinnert worden. (§. 22.) Hernach nimmt man die hinterſte zur rechten von der darüber

über ſtehenden gröſſern, und ſchreibt allezeit den Reſt, unter den fürgezogenen Strich.

§. 31. Zum Exempel, was bleibt übrig, wenn man 32 von 96 nimmt?

96
÷32
64 Reſt.

Sprechet 2 von 6 bleiben 4, das 4 ſetzt unter den Strich. Hernach 3 von 9 bleiben 6, das 6 ſchreibt auch darunter, ſo giebt ſichs, daß 64 überbleiben, oder daß die differenz zwiſchen 32 und 96, 64 iſt.

§. 32. Kan man die untere Zahl von der gröſſern nicht nehmen, ſo machet man zu der nächſt folgenden obern einen Punct, der ſie um zehen verringert, hingegen aber die zur rechten darneben ſtehende, um zehen vergröſſert. Man kan alsdenn die darunter enthaltene davon abziehen, und den Reſt, wie zuvor, unter den Strich ſchreiben; welches man nachgehends widerholet, ſo oft es nöhtig iſt.

§. 33. Zum Exempel, wie groß iſt die differenz, zwiſchen 1632 und 889?

1·6·3·2
÷889
743 differenz.

Weil man hier 9 von 2 nicht nehmen kan, ſo macht man zu dem folgenden obern 3 einen Punct, dadurch es in ein 2, als wie das vorhergehende 2 in 12 verwandelt wird; ſprecht alſo 9 von 12 bleiben 3. Dieſe ſchreibet unter den Strich. Nun ſehet ihr daß 8 von 3 auch nicht ſubtrahiret werden kan, drum kömmt zum 6 oben ein Punct und wird ein 5 daraus, das heſt itzt 13. davon 8 abgezogen/reſtiren unter dem Strich 4. Indem ferner das obere 6, welches nunmehr 5 gilt, gröſſer, als das darunter ſtehende 8 iſt, ſo wird das 1

zur

zur Lincken, durch den beygefügten Punct ein Nulle und das 6 heist 16. Nehmet das erst gedachte 8 davon, so restiren unter dem Strich 7; mithin ist die zu wissen begehrte differenz 743.

§. 34. Wenn man will, so kan man die puncten zu den untern nächstfolgenden Zahlen machen. In solchem Fall aber, gelten sie alsdenn 1 mehr, und ist der processus im übrigen wie zuvor.

§. 35. So viel ist gleichwol hier zu mercken. Wenn bey den untern Zahlen ein Nulle stehet, so gilt es durch den beygefügten Punct alsdenn eins. Ist aber nach der vorigen Art, das Nulle oben, so wird es zu einem Zehner weniger eins, das ist, zu Neun; welches man verhoffentlich ohne Exempel begreiffen wird.

§. 36. Wir haben im §. 26 gesagt, daß man das Addiren, durch das Subtrahiren probiret, womit es also zugehet. Man ziehet zwischen die erste und zweyte Zahl von denen jenigen, die man addiret hat, einen Strich. Hernach suchet man die Summa aller darunter enthaltenen Zahlen nach den §. 22. 23. 24. und schreibet sie unter die erstere gröſser Summa aller addirten Zahlen. Alsdenn ziehet man die beyden Summen von einander ab, so muß die oben über dem Strich enthaltene Zahl im Rest bleiben, wenn man anderst richtig addiret hat.

§. 37. Zum Exempel, im §. 25, waren folgende Zahlen zu addiren.

1394
67
842
2303 erste Summe
909 zweyte Summe
1304 Este Zahl.

Die Summa der drey gegebenen Zahlen ist 2303, und die Summa der 2 übrigen Zahlen biß an den Strich, ist 909. diese ziehet nach den §. 32 oder 34 von der ersten Summa 2303 ab, so bleibet die über dem Strich oben befindliche Zahl 1394 im Rest, welches ein Anzeigen ist, daß man bey der Addition, keinen Fehler begangen hat. Will man die Subtraction probiren, so addirt man den Rest, hier 1394 zu der Zahl 909, die man vorher abgezogen hat, so mus die Summa 2203 die Zahl geben, von welcher man die eine subtrahiret hat.

Vom Multipliciren

§. 38. Multipliciren, ist die vierte Species der Arithmetic, und heist vermehren oder vervielfältigen, und dadurch eine Zahl zu finden, die eine von den zweyen gegebenen Zahlen, welche man mit einander vermehret, so oft in sich begreiffet, als die andere Einheiten ausdrücket.

§. 39. Einzele Zahlen, die unter einem Zehner seyn, lassen sich an den Fingern der Hände mit einander vermehren. Denn, wenn man zu wissen begehret, wie viel 2 mal 3 betragen, so richtet man 2 mal, 3 Finger in die Höhe; da denn deren Anzahl zu erkennen giebt, daß sie 6 ausmachen, oder daß die eine gegebene Zahl 2, so oft in der gefundenen 6 stecket, als die andere gegebene Zahl 3, Einheiten hat, nemlich drey mal.

§. 40. Wenn man im multipliciren, oder über-

berhaupt im Rechnen, hurtig fort kommen will, ſo mus man vor allen Dingen, das ſo genandte Ein mal Eins, perfect auſſenwendig und gleich zu ſagen wiſſen, wie viel die Summa zweyer eintzeln mit einander vermehrten Zahlen beträgt. Weil nun ſolches bald zu erlernen und durch die Ubung noch fertiger in das Gedächtniß zu bringen; auch wenn man es ein mal recht innen hat, ſo leichtlich nicht wider zu vergeſſen iſt, ſo wollen wir einen jeden wol meinend rahten, ſich zeitlich eine Kundſchafft davon zu zueignen.

§. 41. Dieſes Ein mal Eins, welches auch Tabula Pythagorica oder die Pythagoriſche Rechen-Tafel genennet wird, haben wir auf Tab. I. Fig. 1. in das Kupfer ſtechen laſſen: und hat es mit deren Gebrauch, folgende Bewandniß. Tab. I. Fig. 1.

§. 42. Man begehret zum Exempel zu wiſſen, wie viel 6 mal 7 iſt. Suchet in der Pythagoriſchen Tafel, das 6 zur lincken Hand auf der Seiten herunter, und das 7 in der oberſten Linie der Zahlen. Fahret bey 6 gegen die rechte Hand hinüber und zugleich bey 7 oben herunter. Wo beyde Linien, die man dadurch formiret, ſich einander durchſchneiden, als wie hier in dem mit 24 bezeichneten Felde, daſelbſt ſtehet die geſuchte Zahl, und deutet an, daß 6 mit 7 multipliciret, 42 geben.

§. 45. Iſt euch dieſe Pythagoriſche Tafel, nicht begreiflich genug, oder fällt es euch zu beſchwerlich, die gegebenen Zahlen darinnen aufzuſuchen, ſo könnt ihr das Ein mal Eins dergeſtalt der Ordnung nach daraus, auf ein beſonders Blat Papier vor euch hin ſchreiben, und hernach auſſen

ſenwendig lernen, als: Ein mal Eins iſt Eins 2 mal 2 iſt 4. 2 mal 3 iſt 6. zwey mal 4 iſt 8. 2 mal 5 iſt 10. 2 mal 6 iſt 12. 2 mal 7 iſt 14. 2 mal 8 iſt 16. 2 mal 9 iſt 18. 2 mal 10 iſt 20. 3 mal 3 iſt 9. 3 mal 4 iſt 12. 3 mal 5 iſt 15. und ſo weiter, biß auf 10 mal 10 iſt 100. denn ſoweit erſtrecket ſich das Ein mal Eins, und kan man dadurch alle multiplicationes verrichten, ſie mögen ſo gros ſeyn als ſie immer wollen.

§. 44. Sind nun 2 Zahlen mit einander zu multipliciren, ſo ſchreibet ſie nach der Lehre des §. 9 und 23. wie bey der Subtraction (§. 30. 32) unter einander, und ziehet einen Strich vor. Multipliciret hernach, durch Beyhülfe des 1 mal 1 (§. 42. 43.) die obere hintere Zahl der rechten Hand, mit der darunter ſtehenden, und ſchreibet die Summa, wenn ſie eine eintzle Ziffer beträgt, unter den Strich. Hat ſie aber zwo Ziffern, ſo gehört nur die hinterſte, oder die Einheiten davon wie §. 24 unter den Strich, die vördere herentgegen, als die Zahl der Zehner, behaltet im Sinn. Multipliciret nun auch mit eben dieſer untern Zahl, die folgende obere gegen die lincke Hand, und addirt zur Summa, die gemerckten Zehner, die ihr wider wie zuvor unter den Strich ſchreibet, und ſo weiter mit allen übrigen obern Zahlen biß auf die letzte handelt, da ihr die völlige Summa unterſchreibet.

§. 45. Zum Exempel: wie viel tuhn 8 mal 648? Sprechet 8 mal 8 iſt 64, davon gehört das hintere 4 unter den Strich, das vördere 6 aber, behält man im Sinn. Ferner 8 mal 4, oder welches umgekehrt eben eines iſt 4 mal 8 iſt 34, darzu die vorigen gemerck-

648	
8	
5184.	

merckten 6, macht 38. Schreibt das 8 unter den Strich und behaltet die drey Zehner oder das 3. Endlich saget 8 mal 6, oder 6 mal 8 ist 48, darzu die behaltene 3, ist 51, die setzet völlich unter den Strich, weil keine Zahl mehr zu multipliciren übrig ist, so wird das begehrte product 5184.

§. 46. Ist die obere Zahl mit 2 oder mehr Ziffern zu multipliciren, und ihr habt sie also vor euch geschrieben, daß die kleinesten gegebene Zahlen, unter den gröſten stehen, so procediret mit der untersten hintersten Zahl, wie wir erst erwehnet. Eben das verrichtet mit der folgenden untern, und schreibet allezeit die erste Zahl oder die Einheiten der Summa, unter diejenige Zahl welche multipliciret hat, das ist um eine Zahl von der vorher gehenden völligen Summa, von der rechten gegen die lincke Hand, und addirt nach allen vollbrachten multiplicationen, die gefundenen Zahlen nach den §. 22. 24 zusammen, so giebt die haupt Summa das gesuchte product.

§. 47. Wie viel kommet zum Exempel heraus, wenn man 453 mit 268 multipliciret?

453	Hier multipliciret man erstlich
268	nach voriger Lehre, 453 mit 8
3624	kommen unter den Strich 3624.
2718	hernach 453 mit 6, werden 2718.
906	Diese setzet man unter die Zahl 6
121404	welche multipliciret hat und unter das 2 der ersten Summa, um

eine Zahl gegen die lincke Hand gerücket. Eben dieses thut man mit 906 als der Summa von 2 mal 453. Addirt man alsdenn die 3 Posten zu-

sammen, so wird das völlige product 121404. und so viel ist 453 mal 268.

§. 48 Ist zwischen den untern Zahlen, womit man die obere multipliciret, ein Nulle, so darf man, weil das Nulle keine Zahl vermehret, nichts unter dasselbige und unter den Strich setzen, sondern, man multipliciret nur gleich mit der nächstfolgenden Zahl, und schreibt die Summa wider unter wie zuvor.

§. 49. Zum Exempel, wie viel ist 2005 mal 3842?

3842	
2005	
19210	
7684	
Product. 7703210	

Hier hat man gesagt, 5mal 3842 tuhn 19210, die 2 Nullen, ist man vorbey gegangen, und hat dafür 3852 mit 2 multipliciret, die gaben 7684, und ist die hinterste Zahl davon zur rechten, nemlich das 4, unter die Zahl 2 so oben multipliciret hat, geschrieben worden, da denn das product 7703210 brachte.

§. 50. Hängen an der obern oder untern Zahl, oder an beyden zugleich ein oder mehr Nullen, so schreibet man die unterste Zahl, dergestalt unter die obere, daß ihre Nullen gegen die rechte Hand hinaus, von der obern abgesondert stehen. Hat man alsdenn den Strich fürgezogen, so schreibt man berührte ausgerückte Nullen darunter, und handelt im übrigen nach gemeiner Art.

§. 51. Zum Exempel, wie viel tuhn 2300 mal 2400?

2400
2300
720000
4800
5520000

Hier ſetzet man die 2 bey 23 befindliche Nullen / gegen die rechte Hand von 2400 abgeſondert hinaus, und zugleich unter den Strich. Hernach multiplicirt man 2400 mit 3 und denn mit 2, wie gewöhnlich; addirt darauf die daraus entſprungene Zahlen, ſo krieget man das product 5520000. Man kan es auch ſo machen, wie ein Exempel §. 137 ausweiſet.

§. 52. Soll eine Zahl mit 10. 100. 1000. und ſo weiter vermehret werden, ſo hänget man nur gleich an die obere Zahl, welche zu multipliciren iſt, ſo viele Nullen, als die andere bey ſich hat, ſo hat man was man ſuchet. Zum Beyſpiel 100 mal 245 giebt 24500, wenn man die 2 Nullen von 100 hinten an 245. hänget.

§. 53. Man hat zwar noch mehr andere Vortheile, auch ein Art ohne das Ein mal Eins zu multipliciren: allein es fehlt uns nicht allein der Platz daß wir hier davon reden; ſondern es iſt auch das letztere mehr eine Curioſité, als daß man in practiſchen Dingen, einen Nutzen zur Fertigkeit im Rechnen, daraus ziehen könnte, drum übergehen wir es vor dieſesmal mit ſtillſchweigen.

§. 54. Die beſte Probe der Multiplication, gründet ſich auf das dividiren. Wir können alſo nicht eher (§. 71) davon handeln, biß wir zuvor eine hinlängliche Kundſchafft von der Diviſion eingezogen haben.

Vom Dividiren.

§. 55. Dividiren, iſt die fünfte und letzte Species der Rechen-Kunſt, und heiſſet auf teutſch

theilen, oder durch zwo gegebene Zahlen, die dritte zu finden, die da anzeiget, wie oft die eine gegebene, in der andern enthalten ist; welche Zahl hernach der Quotient genennet wird.

§. 56. Kleine Zahlen oder Einheiten, kan man an den Fingern theilen lernen. Denn, wenn man fragte, wie oft 3 in 9 stecket, so richtet man 9 Finger auf und siehet, wie oft man 3 davon wider nieder drücken kan, so findet sichs daß es 3 mal geschiehet: drum stecket 3 in 9, drey mal.

§. 57. Die Theilung zweyer Zahlen durch einander, die sich nicht über 100 erstrecken, lässet sich durch die obige Pythagorische Tafel (§. 41) bewerckstelligen. Zum Beyspiel, man verlanget zu erfahren, wie oft 9 in 54 enthalten ist? so suchet man in bemeldter Tafel, Tab. I. Fig. 1, die Zahl 9 die da theilen soll, und deßwegen divisor oder der Theiler heisset, entweder wie hier oben, oder zur Seiten auf der lincken Hand, und darunter als wie in gegenwärtigem Casu, oder gegen über zur rechten; die Zahl 54, welche getheilet werden soll, so findet man entweder auf der lincken Hand wie in unserm Exempel geschiehet, oder oben drüber, in der Linie der 10 Einheiten, den Quotienten von 6. derohalben steckt die Zahl 9 in 54, sechs mal.

Tab. I. Fig. 1.

§. 58. Bleibt bey der Theilung zweyer Zahlen etwas übrig, so heisset solches der Rest; welchen Rest man in einen Theil der Zahl verwandelt, die dividiret hat. Man setzet nehmlich den Rest neben den Quotienten, machet ein Strichlein darunter und und schreibet die Zahl, so da getheilet hat oder den Divisor (§. 57.) darunter, so drückt die obere Zahl über dem Strich,

als

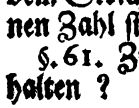
als der Reſt, die Einheiten der Theile von dem Diviſor aus

§. 59. Zum Exempel, wie oft iſt 7 in 30 enthalten? Weil euch die Pythagoriſche Tafel (§. 41) oder das Ein mal Eins (§. 43) zu erkennen giebt, daß 4 mal 7, acht und zwantzig iſt (§. 42) ſo ſteckt 7 in 30, 4 mal und 2 bleiben übrig oder im Reſt. Wenn ihr nun neben den quotienten 4 die reſtirenden 2 und unter das darunter gezogene Strichlein, den diviſor 7 ſchreibet, ſo wird der eigentliche quotient $4\frac{2}{7}$; das iſt, das 30 begreift die Zahl 7, vier und zwey ſibentheil mal in ſich.

§. 60. Sind viele Zahlen mit einer einigen zu Dividiren, ſo ſchreibet die erſten alſo vor euch hin, daß die kleinere, als der Diviſor, entweder unter die vörderſte, wenn ſie gröſſer als derſelbige, oder wenn ſie geringer unter die folgende Zahl zu ſtehen kömmt, hinten aber zur rechten Hand, machet einen Strich herunter. Erforſchet alsdenn durch Beyhülffe des Ein mal Eins, wie oft der Diviſor in der darüber ſtehenden Zahl ſtecket. Den qvotienten, der wenn man ihn mit dem Diviſor multiplicirt, ein Summa geben mus, die entweder eben ſo groß, oder kleiner, als die getheilte Zahl ſeyn mus, ſchreibet hinten, neben den Strich, und durchſtreichet die Zahlen ſo ihr getheilet habt, nebſt den Diviſor. Iſt hingegen etwas übrig geblieben, ſo ſetzet den Reſt über die dividirte Zahl. Schreibet den Diviſor von neuem unter die nächſte Zahl zur rechten, und ſehet, wie oft er in der obern Zahl enthalten. Der Qvotient gehöret neben den vorigen zur rechten Hand, und wenn was reſtiret, über

die dividirte Zahl, wie anfänglich geſchehen; welches man ſo oft wiederholet, als es die Zahlen erfodern, ſo weiſet alsdenn die Zahl neben dem Strich, wie oft der diviſor in der gegebenen Zahl ſtecket.

§. 61. Zum Exempel, wie oft iſt 8 in 3848 enthalten?



Weil hier die erſte obere Zahl 3 weniger, als der Diviſor 8 iſt, ſo ſchreibt man das 8 unter das obere 8 oder unter 38, und ſpricht 8 in 38, vier mal, welches 4, als die erſte Zahl des völligen quotienten, ſeine Stelle neben dem Strich, kriegt. Da nun 4 mal 8 aus dem 1 mal Eins 32 geben, ſo ziehet man die 32 nach den §. 32 von den obern 38 ab, bleiben 6, dieſes 6 als den Reſt, ſchreibt man über das 8. Itzt ſetzt man den diviſor 8, um eine Zahl weiter gegen die rechte Hand unter das 4, oder unter die darüber begriffen 64, nachdem man vorher 38 und 8 durchſtrichen hat, und ſpricht 8 in 64 ſtecken 8 mal, das 8 als den quotienten, füget hinten neben das vorige 4. Dieweil aber 8 mal 8, im 1 mal eins, 64 geben, welche ſo gros als die getheilte Zahl 64 ſeyn, ſo durchſtreichet 64 und 8, und dürft ihr nichts über 4 ſchreiben, weil nichts reſtiret. Endlich ſagt, wenn ihr den Diviſor 8 unter 8 geſetzt, 8 in 8 ſteckt 1 mal, den 1 mal 8 iſt 8. Durchſtreichet 8 und 8 und ſetzet das 1 hinten neben 8, ſo wird der völlige quotient 481, das iſt, ſo oft iſt die Zahl 8 in 3848 begriffen.

§. 62. Beſtehet der diviſor aus mehr als einer Ziffer, ſo ſchreibt ihn wie im vorigen Caſu

unter,

unter, und theilet mit seiner vördern Zahl zur lincken, die darüber befindliche. Den quotienten, setzet neben den Strich, und multiplicirt aus dem 1 mal 1 / die vördere Zahl des divisors damit. Ist die Summa kleiner als die Zahl so man dividirt hat, so schreibt man, wenn man sie von einander, wie im §. 60 und 61 abgezogen, den Rest darüber, und streicht die gebrauchten Zahlen aus. Eben dieses tuht man, wenn gar nichts übrig bleibet. Hierauf multipliciret man die zweyte Zahl des divisors, mit dem vorigen quotienten, und ziehet die Summa gleicher gestalt von der darüber geschriebenen Zahl ab (§. 30. 32.) die man alsdenn ausstreichet. Sind noch mehr Zahlen des divisors übrig, so continuiret man das multipliciren, auf eben diese Art: und wenn keine mehr verhanden, so setzet man den völligen divisor aufs neue üm eine Zahl weiter gegen die rechte Hand unter, und wiederholet die Theilung nach der erst beschrieben Art, biß sie gäntzlich vollführet und der völlige Quotient, hinter dem Strich erlanget worden.

§. 63. Zum Exempel wie oft stecken 1435 in 464940? Wenn der Divisor nach den §. 60 unterschrieben worden, soltet ihr von rechts wegen sagen 1435 in 4649 (§. 57. 58.) Weil es aber auf einmal nicht geschehen kan, so sprechet eins in 4, nach der Erinnerung des §. 60 nur 3 mal, wird der quotient neben dem Strich 3. Nun 1 mal 3 ist 3, von dem obern 4 abgezogen,

1
51
167
348
14542
464940 | 324
143588
1433
14

reſtiret 1, das ſetzt über 4 und ſtreichet 1 und 4 aus. Ferner 3 mal 4, nehmlich der quotient und die zweyte Zahl des Theilers, iſt 12, dieſes 12 von den obern 16 (§. 30) abgezogen, bleiben 4, das 1. 6 und 4 des diviſors aber wird ausgeſtrichen. Weiter 3 mal 3, als der quotient 3 und die dritte Zahl des Theilers, iſt 9, ſolches 9 von den obern 44 (§. 32) abgezogen, hinterläſſet 35, die zwey viere und das unter 3, ſtreicht man aus. Endlich / 3 mal 5, als der quotient 3 und die letzte Zahl des diviſors 5, iſt 15. Ziehet 15 von den obern 359 (§. 30) ab, bleiben 344. Das 5. 9 und 5 wird durchſtrichen. Solchem nach hat man gefunden, daß die 1435 in den 4649, drey mal geſtecket und 344 (§. 58) übrig geblieben ſeyn. Weil nun noch mehr Zahlen zu theilen übrig ſeyn, ſo ſchreibet den diviſor 1435 aufs neue, um eine Zahl weiter gegen die rechte Hand gerücket, unter, alſo daß das 1 unter 4, das 4 unter 3 das 3 unter 5 und das 5 unter 4 zu ſtehen kömmt, mithin itzt die obere Zahl 3444 durch die untere 1435 getheilet werden mus. Der quotient, mit dem man die Zahlen des diviſors wider multipliciret, wie zuvor, iſt 2, und der Reſt nach den ausgeſtrichenen Zahlen 574. Schreibet den diviſor noch ein mal, um eine Zahl weiter gegen die rechte Hand unter, ſo ſehet ihr daß ihr noch 5740 mit 1435, auf gleiche Art theilen müſſet. Der quotient iſt 4, und bleibet nach deſſen verichteter multiplication mit den 4 Zahlen des diviſors, nichts im Reſt; mithin erhellet daß die Zahl 1435 in 464940, juſt 324 mal begriffen iſt. Und ſo mit allen übrigen Exemplis, wenn ſie ſchon noch ſo gros wären

§. 64

§. 64. Iſt zwiſchen den Zahlen des diviſors, ein oder mehr Nullen, und ihr habt deren vorhergehende Zahl, mit dem quotienten (§. 55) multipliciret, ſo ſtreichet nur gleich die Nullen aus, weil nichts oder Nulle, von einer Zahl abgezogen, nichts an ihr verändert, auch das o allein, mit keiner Zahl multipliciret werden kan. Vermehret herentgegen die folgenden Zahlen mit dem quotienten, und ziehet die Summa jedes mal von den obern Zahlen ab, ſo wird die diviſion, wie zuvor, richtig vollführet.

§. 65. Zum Exempel, wie oft iſt 4008 in 14703 begriffen?

2679 | 3.
14703
4008

Sagt 4 in 14 ſteckt 3 mal, welches der quotient hinter dem Striche iſt. Alsdenn ſagt 3 mal 4 iſt 12, von 14 abgezogen bleiben 2. Itzt ſtreichet nebſt den 14 und 4, die 2 Nullen aus, und ſagt mit dem quotienten 3 und der folgenden Zahl des Theilers 8, drey mal 8 iſt 24, von den obern 2703 (§. 32) abgezogen, bleiben 2679. Drum ſteckt die Zahl 4008 in 14703, drey mal, und 2679 bleiben (§. 58.) übrig.

§. 66. Hänget am diviſore zur rechten Hand, ein oder mehr Nullen, ſo ſchreibet man ſie gleich unter die hinterſte der obern Zahlen, die man theilen ſoll, die übrigen Ziffern des Theilers aber fornen, wie ſonſt gebräuchlich; wie denn auch ſonſten das dividiren, nach der bißherigen Art verrichtet wird. Zum Beyſpiel. Man ſolte 92345 durch 4200 theilen, ſo ſtünde die diviſion alſo, wie hier zu ſehen;

4
781
92345 | 21.
42200
4

darüber man eine weitere Erläuterung zu geben, man nicht nöhtig findet, weil die Sache an sich selber schon klar genug erörtet worden ist.

§. 67. Soll eine Zahl / mit 10, 100, 1000 ꝛc. getheilet werden, so schneidet man von der gegebenen grössern Zahl zur rechten Hand, nur so viele durch einen Strich davon ab, als der Nullen seyn: so gelten die Zahlen vor dem Strich, den quotienten, und die übrigen hinter dem Strich, den Rest. Wenn man also 36854 durch 1000 theilen solte, so schneidet man weil hier drey Nullen seyn, hinten so viele Zahlen also 36 | 854 davon ab; da denn 36 der quotient, und 854 Theile von 1000 / der Rest ist.

§. 68. Aus der bißherigen Abhandlung des Dividirens, wird bey genauer Betrachtung erhellen, daß erstlich alle species der Rechen-Kunst (§. 13) beysammen darinnen enthalten seyn: und vor das Zweyte, daß darinnen das meiste durch das Subtrahiren (§. 27) geschiehet. Damit man nun das Letztere besser verstehen, und zugleich die vorhergehende Art zu Dividiren, leichter begreiffen möge, so will ich durch ein Exempel erörtern, wie denn das Dividiren, das Subtrahiren eigentlich zum Grunde habe.

§. 69. Ein Exempel, wollen wir aus dem §. 63 entlehnen, und fragen, wie oft 1435 in 464940, enthalten sey?

464940

464940 | 324.
1435 ..
3 ..
4305 ..
3444 .
1435 .
2 .
2870 .
5740
1435
4
5740

Setzet erſtlich unter die Zahl 464940 ſo getheilet werden ſoll, den Diviſor 1435 nach den §. 60, und ſprechet, eins in 4 drey mal. Dieſes 3 ſchreibt zum quotienten neben den Strich und zugleich unter 5, die hinterſte Zahl des Diviſors. Ziehet einen Strich darunter, und multiplicirt (§. 44.) den diviſor 1435 mit 3, kommen 4305. Durchſtreichet den Diviſor und das 3, und ziehet die gefundene Zahl 4305, die ihr auch durchſtreichet, von den obern 4649 ab, bleibt unter dem Strich zum Reſt 344. Neben die 344 führet das oben neben 9 ſtehend 4 herunter, ſo kriegt ihr die Zahl 3444, unter dieſe ſetzet wider den Diviſor 1435 und ſprechet 1 in 3 zwey mal. Den qvotienten 3, ſchreibt neben den Strich bey 3 und zugleich unter das hintere 4 von 3444. Multiplicirt dieſe Zahl mit dem Diviſor 2, durchſtreichet beyde, nehmet die Summa 2870, die ihr durchſtreichet von 3444, und ſchreibet den Reſt 574 unter den Strich. Führet auch das Nulle der obern Zahl herunter neben 574, ſetzet den Diviſor 1435 darunter und ſaget 1 in 5 vier mal. Weñ ihr den qvotienten 5 neben 32 gebracht und die Zahl 5740 damit multipliciret, auch weñ ſie durchſtrichen worden, die Summa 5740 von dem darüber ſtehenden 5740 abgezogen habt, ſo iſt die Diviſion fertig, und

zeiget

zeiget der Quotient, daß die Zahl 1435 in 464940 hier juſt 324 mal ſtecket, maſſen nach Abzug der zu letzt durchſtrichenen Summa 5740 von 5740, nichts übrig oder im Reſt geblieben iſt.

§. 70. Was die Probe der Diviſion belanget, ſo multipliciret man (§. 44. 46.) den geſundenen quotienten (§. 55) mit dem diviſor (§. 60), und addiret den Reſt, (§. 58) wenn einer vorhanden iſt darzu, ſo mus die Summa ſo gros als die Zahl ſeyn, die man Dividiret hat. Zum Beyſpiel, im vorigen Caſu, war der Quotient 324, damit multipliciret den Diviſor 1435, kömmt die gegebene Zahl 464940. Oder wenn nach dem Exempel des §. 64, der Quotient 3 mit dem diviſor 4008 vermehret, und der Reſt 2679 zur Summa 12024 addirt wird, ſo entſpringet die gegebene Zahl 14703; woraus erhellet, daß man in beyden Fällen, ohne Fehler dividiret hat.

§. 71. Hieher gehöret noch die oben (§. 54) erwehnte Probe des multiplicirens, die durch das dividiren alſo geſchiehet. Dividiret zum Beyſpiel in dem Exempel des §. 47. die Summa 121404 mit der Zahl 268, womit man multipliciret hat. Iſt alsdenn der diviſor, der Zahl 453, die dort mit 268 multipliciret werden, gäntzlich gleich, ſo hat man gantz richtig multipliciret.

§. Man kan auch ohne das Ein mal eins, und ſonſten auf mehr andere Arten, eine Zahl mit der andern dividiren. Es iſt aber aus Mangel des Platzes nicht erlaubet, hier davon zu reden, drum müſſen wir den Unterricht, auf eine andere Gelegenheit verſparen.

Von

Von der Regula de Tri.

§. 73. Regula de Tri, oder de Tribus, teutſch, die Regel von dreyen Zahlen, die auch ſonſten, wegen ihres unausſprechlichen Nutzens, Regula aurea, die güldene Regel genennet wird, iſt nichts anders, als eine gewiſſe Regel, durch welche man aus dreyen gegebenen Zahlen, die vierte findet, die mit ihnen in gleicher proportion ſtehet; um deren willen, ſie auch bey einigen Regula proportionum, oder die proportional Regel heiſſet.

§. 74. Mit dieſer Proportion oder Verhältniß der Zahlen, hat es in der Regula de Tri, folgende Bewandniß: Wie die erſte Zahl ſich verhält gegen die zweyte, alſo mus ſich die dritte zu der vierten verhalten. Das iſt, ſo oft die erſte in der andern ſteckt, ſo oft mus die dritte in der vierten ſtecken, deßgleichen: ſo oft die erſte in der dritten, ſo oft iſt die andere in der vierten begriffen. Wie wir ſolches bald (§. 77.) deutlicher erklären und hinten (§. 273.) geometriſch erörtern wollen.

§. 75. Will man etwas nach der Regul de Tri rechnen, ſo multipliciret man (§. 44. 46) die mittlere oder zweyte Zahl, mit der hintern oder dritten; oder welches eben eins, die hintere mit der mittlern, nemlich allzeit die gröſſere Zahl durch die kleinere, und dividiret (§. 57. 60. 62) die Summa derſelben durch die vördere oder erſte, ſo giebt der quotient, die geſuchte vierte Zahl.

§. 76. Zum Exempel: 4 Arbeiter, koſten einen Tag 8 Thaler, wie viel mus man bezahlen, wenn man 16 Arbeiter halten will? Der Aufſatz zur

Rech-

Rechnung geſchiehet alſo, daß die erſte und dritte Zahl, als die vördere und hintere, einerley Benennung hat, und machet man zwiſchen die erſte und gröſte, deßgleichen zwiſchen die zweyte und dritte, einen Strich.

4 Arbeiter -- 8 Thaler -- 16 Arbeiter.

8

128 | 32 Thaler — 128 Summa.

44

Nun multipliciret man die hintere oder dritte Zahl 16 mit der mittleren oder zweyten 8, die Summa 128, theilet man durch die vördere oder erſte 4, ſo kömmt im Quotienten, die vierte geſuchte Zahl 32, und ſo viel Thaler, mus man den 16 Arbeitern bezahlen.

§ 77. Hier wird klar, was ich im §. 74 geſagt habe. Denn die erſte Zahl oder das vördere 4, ſteckt in der zweyten oder mittlern 8, als wie die dritte oder hintere 16 in der vierten 32, zweymal. Deßgleichen iſt die erſte 4 in der dritten 16, und die zweyte in der vierten 32, vier mal enthalten; mithin ſtehen alle 4 Zahlen, in gleicher Proportion oder Verhältniß gegen einander.

§. 78. Bliebe bey der Theilung der Summa mit der vörderen Zahl, etwas im Reſt, ſo machet man einen Theiler, (§. 58) von der vördern oder erſten gantze Zahl daraus. Zum Beyſpiel, wenn es geheiſſen 4 Arbeitern, zahlet man 9 Thaler, wieviel zahlet man 15 Arbeitern, ſo wäre die Summa 135 und der Quotient, als die vierte Zahl $33\frac{3}{4}$, das iſt, man müſte ihnen 33 Thaler und noch drey vierteile von einem gantzen Thaler zahlen.

§. 79.

§. 79. Mercket bey der Regel de Tri folgende haupt Vortheile, zur Verkürtzung der Rechnung. Läſſet ſich die zweyte oder mittlere Zahl durch die erſte (oder vördere) dividiren, daß nichts im Reſt bleibet, ſo multipliciret mit dem quotienten die dritte (oder hintere) die Summa iſt die begehrte vierte Zahl. Zum Beyſpiel, im vorigen Caſu, ſteckt die vördere Zahl 4 in der mittlern 8, zweymal, multiplicirt alſo mit dieſem Quotienten 4 die hintere Zahl 16, ſo habt ihr die vierte 32.

§. 80. Kan man die dritte oder hintere, durch die vördere oder erſte Zahl dividiren, daß nichts reſtiret, ſo mutipliciret den quotienten mit der zweyten als der mittlern, oder dieſe mit jenen, ſo giebt die Summa die 4te Zahl. Wenn man alſo im Exempel des §. 76. die hintere Zahl 16 mit der vördern Zahl 4 theilet, und mit dem quotienten 4, die mittlere 8 multipliciret, ſo bringt die Summa, die vierte Zahl 32, wie zuvor.

§. 81. Will man die Regel de Tri, und zu gleich probiren, ob man die vierte Zahl recht gefunden habe, ſo ſetzet man die dritte oder hintere Zahl zu erſt, die gefundene vierte in die Mitte, und die vördere oder erſte hinten, wo zuvor die dritte geſtanden. Man multipliciret und dividiret alsdenn die 3 Zahlen mit einander wie §. 76 oder 79 und 80 gelehret werden, ſo mus der quotient, die zweyte Zahl geben.

§. 82. Zum Exempel: 16 Arbeitern zahlt man 32 Thaler, wie viel mus man 4 Arbeitern zahlen, wenn ſie eben dieſe Arbeit verrichten? Hier iſt das Exempel §. 76 umgekehrt und ſtehet alſo.

16 Arbeiter -- 32 Thaler -- 4 Arbeiter

4

4 | 128 | 8 Thl.
128
16

Sprechet: 4 die hintere Zahl mit der mittlern 32 multipliciret, bringt die Summa 128, dieſe durch die vördere Zahl 16 getheilet, giebt zum quotienten die vorige zweyte Zahl 8, drum hat man recht gerechnet.

§. 83. Hänget bey der mittlern Zahl in der Probe, ein Theiler oder Bruch Zahl (§. 58) ſo mus man die gantze mittlere Zahl, mit der untern des Theilers multipliciren und die obere darzu addiren. Man multipliciret auch die vördere oder zu erſt geſetzte Zahl, mit eben dieſer Bruch Zahl, ſo kriegt man vornen und in der mitten, zwo neue Zahlen, mit denen und der dritten, man alſo procediret, wie §. 75 gelehret worden, ſo erlangt man wider die zweyte.

§. 84. Zum Exempel, wir wollen die Rechnung des 78 §. probiren, da es geheiſſen: 4 Arbeitern bezahlet man 9 Thaler, wie viel kriegen 15 Arbeiter? Antwort $33\frac{3}{4}$ Thaler. Dieſes zu probiren, wendet man den Satz um und ſpricht: 15 Arbeitern, bezahlet man $33\frac{3}{4}$ Thaler, wie viel mus man 4 Arbeitern zahlen.

15 Arbeiter -- $33\frac{3}{4}$ Thal -- 4 Arbeiter.

4

60 | 135 | 9 Thal.
4 Arbeiter
540 Summa.

Spre-

Sprechet bey der mittlern Zahl / 4 mal 33 und das obere 3 der Bruch Zahl, seyn 135. Multiplicirt alsdenn die vördere Zahl 15, mit der untern Bruch-Zahl, werden 60. Multiplicirt itzt die mittlere neue Zahl 135 mit der hintern 4 und theilet die Summa 540, durch die vördere Zahl 60, so giebt der quotient, die vorige zweyte Zahl 9, und zeiget an, daß man im Rechnen nicht geirret habe.

§. 85. Es wäre zwar noch vieles von der Regula de Tri zu gedencken, und könten allerhand Vortheile abgehandelt werden, die zur Verkürtzung der Rechnung dienen: wir meinen aber, daß dieses Wenige, was wir davon gesagt, zu unserm Vorhaben genug seyn soll, und wollen uns derowegen zu etwas anders wenden.

Von Ausziehung der Quadrat Wurtzel.

§. 86. Radix quadrata oder vielmehr quadrati, auf teutsch, die Quadrat-Wurtzel aus einer gegebenen Summa, ist nichts anders, als eine solche Zahl, die, wenn sie mit sich selbst multiplicirt wird, eine Zahl herfür bringet, die eben so gros als die gegebene Summa, oder ihr doch wenigstens nahe gleich ist.

§. 87. Zum Beyspiel sey die Summa 16 gegeben, so ist ihre quadrat Wurtzel 4, denn wenn man 4 mit sich selbst oder mit 4 multiplicirt, so ist das product, der gegebenen Summa oder dem quadrat, 16 völlich gleich.

§. 88. Eine solche Summa, die aus der Vermehrung einer Zahl mit sich selbst entspringet,

heiſt eine Quadrat Zahl. Will man geometriſch davon reden, ſo iſt (Tab. I. Fig. 2.) der Tab. I. Fig. 2. Inhalt (§. 504) eines gleichſeitigen und recht wincklichten quadrats AB CD (§. 226.) deren jede Seite 4 Schuh (§. 112) hält, die quadrat Zahl 16 Schuh, eine jede Seite AB. BC. CD. DA aber davon, die quadrat Wurtzel 4 Schu.

§. 89. Der Nutzen von der Quadrat Wurtzel, erſtrecket ſich in der Mathematic ſehr weit, weswegen wir eben hier lehren wollen, wie man ſie ausziehen ſoll, welches extractio radicis quadrate oder quadrati, die Ausziehung der quadrat Wurtzel, genennet wird. Wie ſolches durch die Logarithmos (§. 410) geſchiehet, das werden wir hinten (§. 426) melden.

§. 90. Will man aus einer gegebenen Zahl, die quadrat Wurtzel extrahiren, ſo ſchreibet man ſelbige vor ſich hin. Hernach macht man über die erſte zur rechten Hand, oder über die hinterſte, deßgleichen über die folgende dritte, 5te, 7bende und ſo weiter, gegen die lincke Hand zu, einen Punct, alſo daß allezeit eine Zahl darzwiſchen ohne Punct übrig bleibet. Welche Puncten nicht nur zu erkennen geben, wie viel die Radix Zahlen kriegt, nehmlich ſo viel, als punctirte Zahlen ſeyn; ſondern es weiſet auch der vörderſte Punct, aus welcher Zahl die Wurtzel zu extrahiren mus angefangen werden. Zum Beyſpiel, die gegebene Zahl, mit ihren puncten iſt 20457529, mithin wird ihre Radix aus 3 Zahlen beſtehen, und wird bey der Zahl 20, der Anfang zur Extraction gemacht.

§. 91. Suchet zu der Zahl 20 eine Zahl, die

mit

mit sich selbst (§. 86) multiplicirt, der Zahl 20 entweder gleich ist, oder ihr doch nahe kommet. Diese Zahl so hier 4 ist, schreibt neben den Strich hinten, wie beym dividiren gebräuchlich (§. 60) die quadrat Zahl aber 16 (§. 88.) unter das 20.

```
       2
   420 1
   20457529 | 4523.
   16 . . . . . .
     85 . 5 . . .
      5 . . . .
   425 . . . .
     902 . .
       2 . .
   1804 . .
     9043
        3
   27129
```

Nehmet sie davon, schreibt den Rest darüber, und durchstreichet so wol 16 als 20. Multipliciret allezeit die erste gefundene Wurtzel Zahl 4 mit 2, das ist, duplirt sie, und setzet die Summa 8, unter die nächst folgende quadrat Zahl 4. Mit diesem 8 theilet die obere Zahl 44, doch daß ihr den quotienten nicht zu groß nehmet, der ist hier 5. Schreibet das 5 hinten beym Strich neben 4 und zugleich vornen, neben den divisor 5, auch unter denselben, und multiplicirt 85 mit 5, kommen 425, welche ihr von den obern 445 abziehet und die Zahlen 425 durchstreichet. Den Rest 20 schreibt über 45.

§. 92. Auf solche Weise hättet ihr nun aus der quadrat Zahl 2045, die Wurtzel 45 so hinten neben den Strich stehet, gefunden, und wäre 20 von der Quadrat Zahl übrig geblieben; welcher Rest anzeiget, daß 2045 keine rechte quadrat Zahl ist, und daß ihre Zahlen, sich nach ihren Einheiten, in kein rechtes Viereck (§. 226.) bringen lassen. Das Gegentheil ereignet sich, wenn nichts übrig bleibet.

§. 93. Weil nun nach Anzeige der 2 übrigen puncten über den gegebenen Zahlen, noch 2 Wurtzel Zahlen darinnen ſtecken, die man ferner ausziehen mus: ſo multipliciret itzt die Wurtzel 45 mit 2, oder duplirt ſie allezeit, und ſchreibet die Summa 90 unter 57, daß das 9 unter dem vorigen 5 von 425, das Nulle aber darneben, unter dem obern 7 ſtehet. Suchet mit 9 zu dem oben befindlichen, im Reſt gebliebenen 20, einen bequemen quotienten, der iſt hier 2. Schreibt ihn neben den Strich zu der Wurtzel 45, deßgleichen neben 90 zur rechten, und auch unter denſelben. Multipliciret damit die 902, werden 1804, die nehmet von den obern 2075 und ſtreichet die gebrauchten Zahlen aus, ſo reſtiren 271, dahero iſt 204575 wider keine vollſtändige qvadrat Zahl (§. 92.) und deren Wurtzel 452.

§. 94. Wiederholet itzt, was erſt gelehret worden, das iſt, duplirt die Wurtzel 452 werden 904, die ſchreibet unter die obere Zahlen 752. Suchet mit dem vördern 9, den quotienten zu den obern 27, der iſt hier 3. Setzet ihn neben die Wurtzel 452, auch neben 904, und dort unter ihn ſelber. Multiplicitet 9043 mit der darunter enhaltenen Wurtzel 3, kommen 27129, die nehmet von den obern 27129 und durchſtreichet die Zahlen, ſo iſt alsdenn die quadrat Wurtzel 4523 völlig aus 20457529 gezogen. Weil auch nichts reſtiret, ſo erhellet, daß ſie eine vollſtändgie quadrat Zahl iſt.

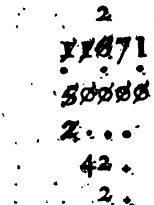
§. 95. Wären oben noch mehr Zahlen, ſo wiederholet man ſtets das dupliren, das multipliciren und ſubtrahiren, wie im §. 93. 94. ohne daß man ſonſten was dabey mercken darf.

§. 96.

§. 96. Bleibet bey einer quadrat Zahl noch etwas in Reſt, als wie zum Exempel bey der Zahl 1298, da die Wurtzel 36 und der Reſt 2 iſt, ſo kan man ſelbigen einiger maſſen, das iſt nicht vollkommen, in einen Theiler der Wurtzel alſo verwandeln. Schreibet nemlich neben die Wurtzel 36 etwas höher zur rechten, den Reſt, und machet ein Strichlein darunter. Dupliret (§. 91) alsdenn die Wurtzel 36, und addirt jedes mal 1 darzu. Die Summa 73 ſetzt unter das Strichlein, ſo wird die genaue Wurtzel $36\frac{2}{73}$.

§. 97. Man kan die Wurtzel aus einer ſolchen Zahl, die kein vollſtändiges quadrat ausmachet, auch alſo ſehr genau ſuchen. Wolt ihr den Reſt, in zehen Theilen der Wurtzel wiſſen, ſo hänget an die gegebene Zahl hinten 2 Nullen, in 100 Theilen 4 Nullen, in tauſend Theilen 6 Nullen und ſo weiter. Ziehet alsdenn die quadrat Wurtzel, nach vorher gehender Art (§. 90 ſeqq.) heraus, und ſchreibt ſie hinten neben den Strich, ſo iſt die erſte Zahl derſelben zur Lincken, die gantze Radix; unter die übrigen Zahlen wenn ihr ſie von den vorhergehenden, durch einen Punct unterſchieden, machet ein Strichlein, und ſetzet, ſo viel Nullen darunter, als das bey der gegebenen Zahl angehängte quadrat von 10. 100. 1000 mit ſich bringet, ſo habt ihr die 10. 100. 1000 Theile der Wurtzel.

§. 98. Zum Exempel, man will die quadrat Wurtzel aus 5 wiſſen, ſo hänget zum Beyſpiel 4 Nullen, als das quadrat von 100, welches mit ſich ſelbſt (§. 88) multiplicirt, 10000, mithin 4 Nullen bringet, und extrahirt die Wurtzel daraus: dieſe wird 223, davon iſt die vor-



dere, oder das erſt 2 die gantze Radix aus der Zahl 5, darneben ihr einen Punct machet, und unter die übrigen 23 ein Strichlein ziehet. Weil man nun an 5, vier Nullen von dem quadrat 1000 gehänget, davon die Wurtzel 100 iſt, ſo ſchreibet unter das Strichlein, daraus $\frac{23}{100}$ Theile entſpringen, das iſt, die quadrat Wurtzel aus 5 iſt 2 und noch $\frac{23}{100}$ Theile von ſelbiger; die aber gleichwol nicht vollkommen iſt, weil bey der operation 271 übrig gebliben, die auch noch einen Theiler, der ſich nicht beſtimmen läſſet, betragen. Je mehr man nun Nullen an die gegebenen Zahlen hänget, je näher wird ſolcher Geſtalt die Wurtzel heraus kommen.

§. 99. Will man wiſſen, ob die Wurtzel ohne Fehler extrahiret worden, ſo multipliciret man die Wurtzel, zum Beyſpiel im letzten Caſu 223 aus 50000, mit ſich ſelbſt, kommen 49729. Darzu addirt man den Reſt 271, ſo mus die gegebene Zahl 50000 richtig wider heraus kommen, widrigenfalls hat man geirret. Iſt nichts im Reſt geblieben, ſo giebt ſchon das quadrat der Wurtzel, die vorige Zahl.

Von der Ausziehung der Cubic Wurtzel.

§. 100. Radix Cubica, oder die Cubic Wurtzel aus einer Summa, iſt diejenige, welche wenn man

man ſie durch ſich ſelbſt vermehret, und die daraus erlangte Summa, noch ein mahl mit ihr, und ſie alſo cubice multipliciret, die zu erſt vorgegebene Summa oder Cubic Zahl anzeiget.

§. 101. Wenn man ſolchem nach eine Zahl mit ſich ſelbſt vermehret, ſo entſtehet daraus ein quadrat (§. 88), das iſt: wenn man die gevierte Länge FG. eines gleich ſeitigen Vierecks FGDE. (Tab I. Fig. 4), die zum Beyſpiel 10 Schuh hält, mit ihrer gleich groſſen Breite GD multiplicirt, ſo kriegt man ein flaches Viereck FGDE, welches eben ſo viele kleine Vierecke in ſich hält, als die Summa aus der Multiplication, Einheiten hat, nemlich hier 100. Vermehret man nun ein quadrat FGDE, mit der Höhe oder Tiefe FA, ſo wird ein Cubus oder Würfel Cörper daraus, dergleichen die Figura 4 abbildet; und der, weil die Summa des flachen Vierecks 100, mit der Höhe 10 multipliciret 1000 bringt, eben ſo viele kleine Cubos oder Würfel X, in ſich ſchlieſſet, als die Summa-Einheiten in ſich begreiffet. Tab. I. Fig. 4.

§. 102. Die Cubic Wurtzel (§. 100.) bringt ihren Nutzen vornehmlich bey Berechnung oder Erfindung des Inhalts cörperlicher Dinge: dahero wir eben itzt lehren wollen wie ſie ausgezogen wird. Hinten, (§. 428) wollen wir auch weiſſen, wie man es durch die Logarithmos (§. 410.) verrichtet.

§. 103. Schreibet, wie bey der quadrat Wurtzel (§. 90) die Cubic Zahl (§. 100.) vor euch hin, und bezeichnet ſie oben bey der hinterſten zur rechten angefangen, dergeſtalt mit Puncten, daß allezeit zwo Zahlen darzwiſchen ohne Puncten bleiben: ſo wiſſet ihr dadurch, wo ihr zu extrahi-

ren anfangen solt, und daß die Wurtzel so viel Zahlen kriegt, als punctirte Zahen vorhanden seyn.

§. 104. Wenn man nun zum Beyspiel, die Cubic Wurtzel (§. 100.) aus der Cubic Zahl 311665986 ziehen solte, so ist der proceſs; wie itzt folget: Suchet zu 311 eine Zahl, die wenn

10

85902

311665986 | 67.

quadrat von 6 ..	36 ...
cubus von 6 ..	216 ...
quadrat von 6 ..	.. 36 ..
triplum von 36 ..	. 108 ..
triplum von 6 ..	... 18.
7 mal 108 ..	. 756 ..
18 mal 49 ..	.. 882 .
7 mal 49 ..	... 343
Summa	. 85902

man sie cubice (§. 100) multipliciret, ihr entweder völlig oder nahe gleich ist. Diese ist hier 6, welche ihr als die erste Zahl der Wurtzel, hinten neben den Strich, das quadrat 36 aber davon (§. 87) unter 11 schreibet und es zugleich nochmal mit der Wurtzel 6 multipliciret, so habt ihr eben diese cubice multiplicirte Wurtzel 6, deren Summa 216 die hier unter 36 stehet, ihr von den obern 311 abziehet, und die gebrauchte Zahlen durchstreichet. Multiplicirt die Wurtzel 6 mit sich und schreibet das quadrat 36 unter 216, daß die hinterste Zahl 6 unter die obere nächste Zahl

6 nach

6 nach den erſten Punct kommet. Eben dieſes quadrat 36 tripliret oder multipliciret es mit 3, werden 108, die ſetzet unter 36, wie es die Zahlen der Multiplication mit ſich bringen, gegen die lincke Hand. Multipliciret auch die Wurtzel 6 mit 3, und wenn ihr das triplum 18, alſo unter geſchrieben daß die hinterſte Zahl des tripli, unter der nächſten vor den zweyten obern Punct ſtehet, ſo ziehet unten einen Strich für.

§. 105. Dividiret itzt mit 108 als dem triplo von 36, die oberſte Zahl 956. Gebt aber wohl Achtung, daß der quotient nicht zu gros oder zu klein genommen werde, welches einem Ungeübten, leichtlich wiederfahren kan. Hier iſt er 7, und zugleich die zweyte Wurtzel Zahl, die ihre Stelle neben 6 hinter den Strich kriegt. Mit dieſem 7, multiplicirt das vorige triplum 108, und ſchreibt die Summa 756 darunter, unter den Strich. Multiplicirt auch das quadrat der Wurtzel 7, nehmlich 49 mit dem triplo der erſten Wurtzel Zahl 6 oder mit 18 werden 882; ſelbige ſetzet unter 756, daß die hinterlaſſene Zahl 6, unter die nächſte Zahl 6, vor den zweyten Punct komet. Multipliciret ferner die Wurtzel Zahl 7 cubice, das iſt, ihr quadrat 49 mit 7, und ſchreibt die Summa 343 unter 862, um eine Zahl weiter gegen die rechte Hand. Wenn ihr hierauf einen Strich darunter gezogen, und die 3 übereinander ſtehende Zahlen, zwiſchen den 2 Strichen addirt habt, ſo nehmet die Summa, die durchſtrichen werden mus 6, von der obern Zahl 95665, bleiben 10902. Wäre alſo die cubic Wurtzel 67 aus der Zahl 31665, gefunden und bleiben 10902 im Reſt.

§. 106. Weil aber oben noch mehr Zahlen übrig

seyn, daraus man die Wurtzel ziehen mus, so wird der Procesſs alſo continuiret. Multipiciret die 2. Wurtzel Zahlen 67 mit ſich ſelbſt, und ſchreibt die

```
                          10
                      95902234
                     311665986 | 678
                     .36......
                     216......
                     ..36.....
                     .108.....
                     ...18....
                     ---------
                     .756.....
                     ..882....
                     ...343...
                     ---------
                     .84763...
quadrat von 67       ...4489..
tripl. von 4489      ..13467..
tripl. von 67        ......201.
                     ---------
8 mal 13467         {.107736..
64 mal 201          {....12864.
cubus von 8         {.......512
                     ---------
                     10902752
```

Summa 4489, dergeſtalt unter, daß die hinderſte Zah 9, unter der erſten obern Zahl nach den zweyten Punct, von der lincken Hand an ſtehet. Dieſe Summa tripliret, und ſchreibt das triplum 13467 gerad unter ſie. Tripliret auch die 2 Wurtzel Zahlen 67 und ſetzt die Summa 201 darunter, üm eine Zahl weiter gegen die rechte Hand. Machet alsdenn einen Strich darunter. Mit dem triplo 13467 theilet nach der Erinnerung des §. 105 die

die obere Zahl 10902, wird der quotient oder die Wurtzel Zahl 8 neben 67. Mit dieſer Zahl 8, multipliciret das vorige triplum von 4489, nemlich 13467, und ſchreibt die Summa 107736, alſo unter den letzten Strich, daß die hinterſte Zahl 6, ihre Stelle unter der obern Zahl 9, zu nächſt nach dem zweyten Punct kriegt. Multipliciret ferner mit dem quadrat 64 der Wurtzel 8, das triplum der 2 vorigen Wurzel Zahlen 67, nehmlich 201, und ſetzt die Summa unter die vorige Zahl, um eine weiter gegen die rechte Hand. Endlich ſetzet abermahl den cubum 512 von der Wurtzel Zahl 8, um eine Zahl weiter gegen die rechte Hand, und ziehet einen Strich darunter. Addirt die 3 darüber befindliche Zahlen und nehmet die Summa 10902782, die ihr ausſtreichet, von der obern Zahl 10922986, ſo erhellet, weil nunmehro keine Zahl mehr oben übrig iſt, daß aus 31166986, die Cubic Wurtzel 678 beträgt und 234 im Reſt bleiben; welcher Reſt anzeiget, daß die gegebene, keine vollſtändige oder accurate cubic Zahl (§. 100. 101) ſondern um 234 zu gros iſt, dahero ſich auch kein Cubus, von ſolchen Einheiten (§. 101) formiren läſſet.

§. 107. Will man den Reſt, in 10. 100. 1000 oder mehr kleine Theile, mithin zugleich in die Wurtzel verwandeln, ſo hänget man an die gegebene Zahl vor die 10 Theile, 3 Nullen ihres Cubi; vor die 100 Theile 6 Nullen und vor die 1000 Theile, 9 Nullen. Alsdenn ziehet man aus ſolcher vergröſſerten Zahl, die Cubic Wurtzel, nach der bißher beſchriebenen Art, und ſchneidet von ihr, ſo viele Zahlen gegen die lincke Hand ab, als man Nullen vom quadrat des Cubi, an die Zahl gehänget,

get. Man machet hernach unter die abgeſchnittene Zahlen ein Strichlein, und ſetzet das quadrat der Nullen darunter, ſo hat man den begehrten Theiler der Wurtzel.

§. 108. Zum Exempel. Man wil die Cubic Wurtzel in 1000 Theilen aus der Zahl 20 wiſſen, ſo hängt man, weil der Cubus von 1000 Theilen 1000000000 giebt, 9 Nullen an 20, wird die Radix $2\frac{714}{1000}$ und reſtiren 922965 6.

§. 109. Um nun zu probiren, ob die Wurtzel richtig ausgezogen worden, ſo multiplicirt ſie, zum Beyſpiel im erſten Exempel §. 104, die Radix 678 cubice, kommen 311765752 und addirt den Reſt 234, wenn anderſt einer vorhanden, darzu, ſo mus die gegebene Cubic Zahl 311665986, accurat wider erſcheinen.

Von der Decimal und Sexageſimal Rechnung.

§. 110. Die Decimal Rechnung, Lateiniſch, Calculus decimalis, oder auch Logiſtica decimalis, iſt eine ſolche Rechnungs Art, wodurch man ein gewiſſes Maas, in 10 Theile, einen ſolchen davon, wider in 10, einen jeden aber von dieſen, nochmal in 10 und alſo unendlich fort, abtheilet.

§. 111. Die Maaſſe, deren man ſich hauptſächlich in der Geometrie bedienet, ſind Ruthen, Schuh, Zoll, Linien, Scrupel und dergleichen. Die erſten, werden durch ein Null (0) die zweyten durch ein ſchräges Strichlein (/) die dritten durch zwey (//) die vierten durch drey (///) und ſo ferner, über ihren Zahlen bemercket.

§. 112.

§. 112. Dieſe Geometriſche Maaſe, beziehen ſich auf Längen, und denn auf Flächen oder quarat, oder auf Cubic Maas. Die Längen Ruthe, welche 10 Schuh und ein Schuh 10 Zoll hat, beträgt die Länge einer Ruthe, nach einer geraden Linie, damit man etwas nach der Länge abmiſſet. Vor eine ſolche Länge, ſie ſey gleich eine Ruthe, Schuh oder Zoll, kan in Tab. I. Fig. 3, die Linie ED oder FG, angeſehen werden. Tab. I. Fig. 3.

§. 113. Eine Flächen oder quadrat Ruthe, iſt ein Maas, das eine Ruthe lang, und eine Ruthe breit iſt. In der Fig. 3. ſtellet die erſte, die Linie FG, und die andere, die Line GD, die gantze quadrat Ruthe aber, die Fläche FG DE für. Durch dergleichen Flächen Maas, wird der flache Inhalt der Felder abgemeſſen.

§. 114. Eine Cubic Ruthe, Schuh oder Zoll, iſt das Maas eines Cörpers, die eine Ruthe lang, eine Breit und eine Dick, oder hoch und tief iſt. Man kan ſich ſolches an der Fig. 3 einbilden, daran AB die Länge, BC die Breite, und AF die Höhe, die Figur ſelber aber, ein Cubus oder Würfel iſt. Dieſes Maas brauchet man zur Ausmeſſung cörperlicher Dinge, als Fäßer, Holtz, Korn und Stein Hauffen und dergleichen.

§. 115. Die Sexageſimal Rechnung, Lateiniſch, Calculus Sexageſimalis oder Sexagenarius, oder Logiſtica Sexagenaria, iſt eine Rechnungs Art, darinen man alle Maaſe in 60 Theile, von dieſen wider jeden und ſo fort, einen jeglichen in 60 kleinere Theile abtheilet.

§. 116. Sie hat ihren Nutzen vornehmlich in der Aſtronomie und Geographie, darinnen man alles nach Circkeln und Winckeln oder Bö-

gen

gen rechnet. Man bedienet ſich ihrer aber auch in der Geometrie und Trigonometrie, wie wir hinten ſehen werden. Ein jeder Cirkul, (§. 188.) wird in 360 Grad abgetheilet. Ein Grad hat 60 Minuten, eine Minute 60 Secunden, eine Secunde 60 Tertien &c. Einen Grad bezeichnet man mit einem Nulle (o) die Minuten, Secunden und Tertien aber, wie die Schuhe und Zoll und Linien, (§. 111) mit ſchrägen Strichlein.

§. 117. Weil wir von beyden Rechnungs Arten, etwas wiſſen müſſen, ſo wollen wir ſie nach den 5 Specibus der Arithmetic (§. 13) abhandeln; jedoch aber der Kürtze wegen, nur das nohtwendigſte davon ſagen.

Vom Numeriren, in der Decimal und Sexageſimal Rechnung.

§. 118. Hier iſt am allererſten zu erörtern, wie man die Decimal und Sexageſimal Maaſe, ſo wol recht ſchreibet als ausſpricht.

§. 119. Iſt euch ein Längen Maas (§. 112) gegeben, und dabey des kleinſten Theiles davon, ſein Merckzeigen (§. 111) angezeiget, ſo ſchreibt man es, wie eine gemeine Zahl hin, und macht von der rechten gegen die lincke Hand, zwiſchen jede Zahl, mit ihrem darüber gehörigen Zeichen, einen Punct biß zu den Ruthen, ſo weis man ihre Anzahl. Zum Beyſpiel, es ſind ſechs hundert und fünf und viertzig Zoll gegeben / ſo ſtehen ſie ſo: 6. 4. 5. ′ ″

§. 120. Iſt auf dergleichen Art ein Flächen oder quadrat Maas (§. 113.) zu ſchreiben / ſo machet mit Beobachtung der vorigen Erinnerung allezeit nach der zweyten Zahl einen Punct, weil eine Quadrat Ruthe 100 Quadrat Schuh, dieſer 100

Qua-

Quadrat Zoll und ſo weiter hat. Solchem nach werden achtzig tauſent neun hundert und ſechs und achtzig Quadrat Zoll, durch 8. 09. 86 geſchrieben.

§121. Sind euch Cubic Maas mit der letzten Benenung gegeben, ſo machet ihr darüm allezeit nach der dritten Zahl einen Punct, weil eine Cubic Ruthen, 1000 Cubic Schuh, ein Schuh 1000 Cubic Zoll hat. Alſo ſchreibet man zwantzig tauſend mal tauſend, drey hundert und acht Cubic Zoll alſo 20. 360.; 008; mithin werden alle Maaſe, wie bey den gemeinen Zahlen (§9. 11) geſchrieben, daß der Unterſcheid nur in den darzwiſchen geſetzten puncten, und in dem Merckzeichen der Maaſen oder ihren Zahlen beſtehet.

§. 122. Soll man nach der Sexageſimal Rechnung, Grad, Minuten und Secunden ſchreiben, ſo ſetzt man nur ihre Zahlen hin und ihre Merckzeichen darüber. Alſo wenn ſechs und dreyſig Grad, zwantzig Minuten und ſieben und funfzig Secunden gegeben würden, ſo ſchrieb man 36. 20. 57. Wenn man will, kan man vor das Merckzeichen (o) bey den Graden, zum Unterſcheid der Ruthen, das Wort Grad, hinſetzen.

§. 123. Zum Ausſprechen der Maaſe, gehöret eine ſchlechte Kunſt. Denn wenn man weis, was ihre hinterſte Zahl vor ein Merckzeichen hat, ſo punctirt man ſie nach den bißherigen Unterricht, und legt jeder Zahl ihren zu gehörigen Namen bey, ſo iſt die Sache getahn.

§. 124 Zum Exempel. 792 Längen Zoll, die man

man so punctirt 7°. 9'. 2''. (§. 119) heissen 7 Ruthen 9 Schuh 2 Zoll. Deßgleichen 47009 Flächen oder quadrat Zoll, die man so punctiret 4°. 70'. 09'', heissen 4 quadrat Ruthen 70 quadrat Schuh und 9 quadrat Zoll. Also auch 4006398 (§. 120) cubische Zoll, die man so punctirt (§. 121) 4°. 006'. 398''. heissen 4 Cubic Ruthen, 6 Cubic Schuh und drey hundert 98 Cubic Zoll. Noch eine andere Art die Maase aus zu sprechē, findet ihr im §. 139. 144. Endlich werden 24° (Grad) 16'. 42'' nur nach ihrem beygefügten Merckzeichen (§. 122) ausgesprochen, als hier, vier und 20 Grad, sechzehen Minuten, zwey und viertzig Secunden.

Vom Addiren in der Decimal und Sexagesimal Rechnung.

§. 125. Es ist dieses bey der Decimal Rechnung völlig, wie das gemeine (§. 22 24) beschaffen. Man addiret nemlich alle nach ihrer Benennung unter einander geschriebene Zahlen, wie daselbst, und unterscheidet nur in der Summa/ die Zahlen, nach dem Flächen, Längen und Cubic Maas, mit ihren gehörigen Puncten und Merckzeichen, so ist die Sache getahn.

§. 126. Zu einem Exempel, wollen wir drey Casus neben einander hieher setzen, da der erste, auf das Längen, der zweyte auf das Flächen oder Quadrat, und der dritte auf das Cubic Maas gerichtet ist. Man soll nemlich addiren.

//	//	//
409	165289	60028 39
895	80672	129064 93
1068	66402	8691067
° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
23.7.2	31.23.63	27.600.399

Im ersten Casu, beträgt die Summa 23 Ruthen 7 Schuh 2 Zoll Längen Maas. Im zweyten Exempel, ist die Summa 31 Ruthen 23 Schuh 63 Zoll, nach den Flächen oder Quadrat Maas: und im dritten macht die Summa 27 Ruthen 600 Schuh 399 Zoll nach den Cubic Maas.

§. 127. Bey der Sexagesimal Addition, setzet man auch die Zahlen so einerley Benennung haben, richtig unter einander, und addiret sie. Was über 60 ist, das schreibe ich unter, die abgezogenen Sechziger aber nehme ich, wie bey der gemeinen Addition, mit zu den nächst folgenden Zahlen.

§. 128. Zum Exempel, es sind folgende Winckel zu addiren.

° ′ ″	Hier betragen die Summen zu-
36. 42. 59	sammen 92 die tuhn 1 Sechziger
27. 40. 32	// //
20. 57. 01	und 32. die 32 schreibe ich unter,
° ′ ″	und nehme den einen abgezogenen
85. 20. 32	Sechziger, nehmlich eine Minute, mit zu den folgenden, werden 140, das ist 2 ′ Sechziger oder 2 Grad und 20 Min. Die 20 schreibe ich wieder unter / und addire die 2 zu den ° übrigen, kommen 85, mithin ist die gantze Summa der Winckel 85. 20. 32. ′ ″

§. 129. Was die Probe, so wol bey der addition, als den übrigen Specibus, in der Decimal und Sexagesimal Rechnung anbetrift, so kan sie eben so, wie bey der gemeinen Rechnungs Art (§. 36. 37. 70. 71) verrichtet werden.

Vom Subtrahiren in der Decimal und Sexagesimal Rechnung.

§. 130. Darinnen gehet es bey der Decimal Rechnung gleicher gestalt eben so her, als wie bey der gemeinen Subtraction (§. 30. 32. 34. 35.) und darf man die Zahlen des Restes, nur mit ihren puncten und zugehörigen Merckzeichen, nach der Lehre des §. 125 von einander unterscheiden. Wir wollen hievon wieder 3 Exempel, das erste auf die Länge, das andere auf die Quadrat, und das dritte auf die Cubic Maas hieher setzen, weil wir nicht gläuben, das weiter ein Erklärung darzu erfodert wird.

2087	547843	9408007
÷1909	÷299080	÷2005399
° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
1.7.8	24.87.63	7.402.608

Also ist der Rest des ersten 1 Ruthe 7 Schuh 8 Zoll, Längen Maas; des zweyten 24 Ruthen, 87 Schuh 63 Zoll Quadrat Maas, und des dritten 7 Ruthen 402 Schuh 608 Zoll Cubic Maas.

§. 131. So viel will ich noch erinnern, welches zugleich bey allen Specibus zu mercken: Wenn unter den gegebenen Maasen, eines nicht benahmet ist, oder gar mangelt, so schreibt man bey den Längen ein Null, bey den Flächen, 2 Null und bey den

den cörperlichen Maasen, drey Nullen dafür hin. Im übrigen aber procedirt man wie gesagt worden.

§. 132. Zum Exempel, man soll 4 Ruthen 8 Schuh, von 6 Ruthen 9 Zoll Längen Maas nehmen, so schreibe man die letztern, durch $\overset{\circ}{6}\overset{\prime}{0}\overset{\prime\prime}{9}$ und die ersten durch $\overset{\circ}{4}\overset{\prime}{8}\overset{\prime\prime}{0}$. Solte man bey Quadrat Maasen 3 Ruthen 24 Zoll, von 8 Ruthen 64 Schuhen abziehen, so stünde diese Zahl so $\overset{\circ}{8}\overset{\prime}{6}\overset{\prime\prime}{4}\overset{\prime\prime}{0}\overset{\prime\prime}{0}$ und die erste so: $\overset{\circ}{3}\overset{\prime}{0}\overset{\prime\prime}{0}\overset{\prime\prime}{2}\overset{\prime\prime}{4}$. Oder nur so $86400''$ und $30024''$. Also auch durch 3 Nullen bey den Cubic Maasen.

§. 133. Bey der Sexagesimal Subtraction, entlehnet man allezeit von der nächsten obern Zahl (§. 32) oder untern (§. 34.) einen Sechziger, und addirt ihn zu der Zahl / davon man die darunter stehende nicht nehmen kan, so kriegt man den gehörigen Rest, als wie bey der gemeinen Subtraction.

§. 134. Zum Exempel, es sind 72 Grad 12 Minuten 28 Sceunden gegeben. Davon soll man nehmen 54 Grad 46 Minuten und 52 Secunden, wieviel bleiben übrig?

$$\begin{array}{r} \overset{\circ}{72}.\ \overset{\prime}{12}.\ \overset{\prime\prime}{28} \\ -54.\ 46.\ 52 \\ \hline \overset{\circ}{17}.\ \overset{\prime}{25}.\ \overset{\prime\prime}{36}. \end{array}$$

Weil man 52 von $28''$ nicht nehmen kan, so addirt den bey dem nächsten obern $12'$ entlehnten Sechziger, der 60 Secunden begreift, zu den $28''$, werden $88''$ da-

von 52 abgezogen, reſtiren 36″. Da ſich auch 46 von den obern 11′ nicht nehmen läſſet, ſo addirt von den 72° einen eintzigen oder 60′ darzu, werden 71′, davon die untern 46 bleiben 25′. und 54° von 71° laſſen zurücke 17°. Iſt alſo der Reſt 17° 25′ 36″.

§. 135. Wo bey einer Zahl Minuten oder Secunden mangeln, da ſchreibet allezeit wie ich §. 131. geſagt, Nullen dafür hin, damit alles ordentlich nach ſeiner Benennung unter einander ſtehet.

Von der Multiplication in der Decimal und Sexageſimal Rechnung

§. 136. Iſt in der Decimal Rechnung eine Länge gegeben, die man mit einer andern Länge multipliciren ſoll, ſo ſetzet man ihre Zahlen, nach ihrer Benennung unter einander, und multipliciret ſie nach gemeiner Art (§. 45 ſeqq.) Die Summa, iſt alsdenn kein Längen, ſondern ein Flächen oder Quadrat Maas: dahero man ihre Zahlen, von der rechten gegen die lincke Hand, jedes mal von 2 zu 2 (§. 120) mit einem Punct von einander unterſcheidet, und ihre Merckzeichen darüber ſchreibet.

§. 137. Zum Exempel, ein viereckichtes Feld, iſt auf jeder einander gegen über ſtehendem Seite 5 Ruthen 8 Zoll lang, und auf den andern zwo Seiten 6 Ruthen 7 Schuh breit, wie viel beträgt der gantze Inhalt des Feldes?

″
508 lang
670 breit

35560
3048

° ′ ″
34.0360 Inhalt.

Hier hat man die Multiplication, nach gemeiner Art (§. 50. 51.) verrichtet, und zur Summa 340360 Quadrat Zoll erlanget; die betragen, wenn man sie gehörig punctiret und bezeichnet, 34 Quadrat Ruthen, 3 Quadrat Schuh und 60 Quadrat Zoll.

§. 138. Etliche verrichten die Multiplication auch also: Sie schreiben die Zahlen der Länge und Breite, ohne Beobachtung ihrer Merckzeichen von der rechten gegen die lincke Hand unter einander. Hernach multipliciren sie selbige nach gemeiner Art, wie hier stehet, und schreiben

″
508 Länge
′
67 Breite

3556
3048

° ′ ″ ‴
34.0.3.6 Inhalt.

über die hinterste Zahl der Summa hier 6, so viel Strichlein, als die Länge und Breite deren zusammen hat, nehmlich hier drey. Alsdenn machen sie zwischen jede folgende Zahl, einen Punct und oben drüber ein Strichlein weniger biß auf 0 oder die Ruthen, da denn hier das 3, zwey, und das 0 nur eins hat.

§. 139. Die erste Zahl zur Lincken 34, sprechen sie aus 34 Quadrat Ruthen. Die Zweyte mit dem einem Strichlein, hier 0 Riemen Ruthe, davon jede eine Ruthe lang und einen Schuh breit ist, und deren 10 auf eine Quadrat Ruthe

gehen. Die dritte Zahl bedeutet hier 3 drey Quadrat Schuh, davon eine gemeine Ruthe 100 und eine Riemen Ruthe 10 hat. Die vierte Zahl, hier 6, heissen sie, sechs Riemen Schuh, deren ein Quadrat Schuh, Zehen beträgt. Wäre noch eine Zahl mit 4 Strichlein vorhanden, so würde sie durch Quadrat Zoll ausgesprochen, deren jeder Riemen Schuh, auch 10 hat, und so immer weiter biß auf Haar breiten.

§. 140. Um euch einen beßeren Concept davon bey zubringen, so sehet nur auf Tab. I. die Fig. 4. an. Daselbst ist AB eine Ruthe nach der Länge und BC eine Ruthe nach der Breite, AB CD aber eine Quadrat Ruthe. Schneidet ihr den zehenden Theil AX WD davon ab, so habt ihr bey EFGH eine Riemen Ruthe, die eine Ruthe FG lang und einen Schuh GH breit ist, und 10 Quadrat Schuh hält. Nehmet ihr den zehenden Theil FS RE davon hinweg, so bekommt ihr bey IKLM einen Quadrat Schuh, deren die Quadrat Ruthe AB CD 100 hat. Nehmet ihr den Zehenden Theil IT VM von einem Quadrat Schuh IKLM hinweg, so zeiget sich bey NOPQ ein Riemen Schuh, der einen Schuh NO lang und einen Zoll OP breit ist. Der zehende Theil von diesem, giebet bey Z den Quadrat Zoll, und der zehende Theil von selbigem, den man wegen seiner Kleinigkeit hier nicht fürstellen können, bringet einen Riemen Zoll.

Tab. I. Fig. 4.

§. 141. Ist ein Flächen oder Quadrat Maas gegeben, und man soll es mit einem Längen Maas multipliciren, so geschiehet es wie im §.

136,

136, hingegen ist die Summa alsdenn ein Cubic oder Cörperliches Maas; mithin wird es nach den §. 121 punctiret.

§. 142. Zum Exempel, man hat eine Fläche die hält 3 Quadrat Ruthen und 56 Quadrat Schuh oder 356. diese soll man ins gevierte ausgraben, daß jede Seite, nach den Längen Maas 2 Ruthen 8 Zoll beträgt. Fragt sichs, wie viel Erden man heraus tuhn mus?

35600		Fläche
208		Tiefe
284800		
7120		
7.404.800		Inhalt.

Weil hier bey den Schuhen der Flächen, keine Quadrat Zoll gegeben, so hänget ihr (§. 131.) zwey Nullen an und multipliciret sie nach gemeiner Art (§. 50) giebt die Summa 7 Cubic Ruthen 4 Cubic Schuh und 800 Cubic Zoll. Und so viel Erden mus aus der Grube genommen werden.

§. 143. Solte das Product, nach der andern Art (§. 138) gesuchet werden, so mus man die Zahlen der Fläche, die daselbst nach gemeiner Art durch 3.56 geschrieben werden, hier also 3.5.6 verzeichnen, welche 3 Quadrat Ruthen 5 Riemen Ruthen (§. 140.) und 5 Quadrat Schuhe heissen. Setzet nun das Längen Maas der Tiefe 2.0.8 darunter, und multiplciret nach gemeiner

$\overset{\circ}{3}\overset{\prime}{5}\overset{\prime\prime}{6}$	Fläche
$\overset{\prime\prime}{2}\overset{\prime\prime}{0}\overset{\prime\prime}{8}$	Tiefe
2848	
7120	
$\overset{\circ}{7}.\overset{\prime}{4}.\overset{\prime\prime}{0}.\overset{\prime\prime\prime}{4}.\overset{\prime\prime\prime\prime}{8}$	Inhalt.

Art (§. 48.) die Summa 74048 wird von Zahlen zu Zahlen, von der rechten gegen die lincke Hand punctirt, und ihre Merckzeichē, nach den §. 138. darüber geschrieben, so heist sie alsdenn $\overset{\circ}{7}.\overset{\prime}{4}.\overset{\prime\prime}{0}.\overset{\prime\prime\prime}{4}.\overset{\prime\prime\prime\prime}{8}$.

§. 144. Mit dem Ausprechen dieser Zahlen, gehet es anderst her, als im §. 139. Denn die Zahl 4 mit dem Null, bedeutet soviel Cubic Ruthen. Die Zahlen mit dem eintzlen Strich $\overset{\prime}{4}$ Schacht Ruthen. Die Zahl $\overset{\prime\prime}{0}$ mit 2 Strichlein, so viel Balcken Ruthen. Die Zahl $\overset{\prime\prime\prime}{3}$ mit 3 Strichlein, so viel Cubic Schuh. Die Zahl $\overset{\prime\prime\prime\prime}{8}$ mit 4 Strichlein, so viel Schacht Schuh.

§. 145. Solten Zahlen mit mehr Strichlein fürkommen, so nennet man sie mit 5 Strichlein Balcken Schuh, mit 6 Strichlein, Cubic Zoll, mit 7. Schacht Zoll, mit 8, Balcken Zoll, mit 9 Cubic Gran, mit 10, Schacht Gran, mit 11 Balcken Gran, mit 12 Strichlein, Cubic Haarbreiten, und so immer weiter.

Tab. I. Fig. 4. §. 146. Die Figura 4 auf Tab. I. wird euch solches begreifflicher machen. Daselbst ist AB CD EFG eine Cubic Ruthe, die hält 1000 Cubic Schuh. Der zehende Theil davon HBCDKIG ist eine Schacht Ruthe LMRQPSO, die hält 100 Cubic Schuh, weil sie 10 dergleichen MR breit und 10 hoch RQ ist. Der zehende Theil

SV-

SVTQPNO von einer Schacht Ruthe, heiſt eine Balcken Ruthe W, die einen Schuh lang und 10 breit iſt, oder 10 quadrat Schuh X hat, wie die Figur W weiſet. Solchem nach, iſt der zehende Theil einer Balcken Ruthe, ein Cubic Schuh X, der 100 Zoll lang und eben ſo viel breit iſt. Der zehende Theil davon iſt ein Schacht Schuh Y, der hält 100 Cubic Zoll, weil er 10 in die Breite und 10 in die Höhe beträgt. Der 10ende Theil eines Schacht Schuhes Z, hält 10 Cubic Zoll, weil er einen breit und zehen lang iſt. Der zehende Theil eines Balcken Schuhes, iſt ein Cubic Zoll a. der hält 100 Cubic Gran, und ein Cubic Gran 100 Cubic Haarbreiten.

§. 147. Was das multipliciren in der Sexgeſimal Rechnung betrift, ſo iſt es was leichtes, wenn man die Grad, Minuten und Secunden, mit einer gewiſſen Anzahl Vnitaeten multipliciren ſoll. Denn man ſchreibt dieſelben unter die hinterſte Zahl, und multipliciret die obere damit, was weniger als 60 iſt, ſchreibt man unter den Strich, hernach multipliciret man die folgende obere Zahl, und addirt ſo viel Sechziger darzu, als bey der vorigen Zahl übrig geblieben. Was nun von der Summa wieder weniger als 60 beträgt, das ſchreibt man unter den Strich, und procediret auch ſo bey den übrigen Zahlen, ſo kriegt man das verlangte Product.

§. 148. Zum Exempel, wie viel betragen 8 mal 12 Grad 52 Minuten 46 Secunden?

°	′	″	Sprechet 8 mal 46. Secunden,
12.	52.	46	
		8	tuhn 368 oder 6 Sechziger und 8
°	′	″	Schreibt 8 unter den Strich.
103.	2.	8	

Ferner 8 mal 52 tuhn 416 Minuten, darzu die vorigen 6 Sechziger oder Minuten, machen 422 Minuten oder 7 Grad 2 Minuten. Die Minuten ſchreibet unter. Endlich ſagt 8 mal 12 ſeyn 96 und die vorigen 7 Grad oder Sechziger, werden 103 Grad. Iſt demnach die Summa

°	′	″
103.	2.	8.

§. 149. Wir könten es hierbey bewenden laſſen, weil wir bey unſerm Vorhaben, mit gröſſern Multiplicationen ſchwerlich werden viel zu ſchaffen haben. Wir wollen aber gleichwol hinzu tuhn, wie allerhand Theile eines Circkels oder Winckels, mit einander zu multipliciren ſeyn, damit man doch auf den Nohtfall, eine Kundſchafft davon hat.

§. 150. Zu dergleichen Sexageſimal Multiplication, iſt der ſo genandte Canon Sexagenarum, mit groſſen Vortheil und Erſparung vieler Mühe zu gebrauchen, weil darinnen alle Zahlen, von 1 biß 60, ſchon mit einander multipliciret ſeyn, daß man ſie nur heraus und unter einander ſchreiben darf. Er iſt gemeiniglich den Tabulis Sinuum & Tangentium angehänget. In des Strauchii ſeinen, die Anno 1700 zu Amſterdam in Octavo gedruckt worden, ſtehen ſie pagina 257 auf dem Bogen R. In den kleinen Tabellen des Vlacqü, ſtehen ſie nicht. Wer alſo die leztern hat, der nehme ſich die Mühe und ſchreibe ſie aus den erſten, damit er ſie hinten anhefften kan, weil ſie nur einen

einzi-

einzigen Bogen ausmachen. Wir unſers Ortes, wollen uns jtzt der Strauchiſchen Tabellen bedienen.

§. 151. Wollt ihr nun durch ſelbige multipliciren, ſo ſchreibet die gegebene Zahlen mit ihrem zugehörigen Zeichen (§. 116), ohne daß ſie ordentlich unter einander ſtehen, von der rechten gegen die lincke Hand unter einander. Suchet darauf die hinterſte unterſte Zahl, in dem Canone Sexagenarum Strauchii, entweder oben oder unten, und die darüber befindliche obere Zahl, in eben dieſem Canone darneben zur lincken Hand, ſo ſtehet ihre Summa darneben zur rechten, wo beyde Zahlen zuſammen lauffen, wie bey der Pythagoriſchen Tafel (§. 42.) gelehret worden. Dieſe Summa ſchreibet unter den Strich. Eben ſo procediret ihr mit allen übrigen Zahlen; auſſer daß ihr die Summen von der zweyten Zahl der multiplicirenden Zahl, wie §. 46, unter ſelbige, hier um zwey Zahlen weiter gegen die lincke Hand ſetzet. Addiret alsdenn alle Zahlen nach den §. 127. und ſchreibet über die 2 hinterſte zur rechten, ſo viel Striche, als die Anzahl der Striche von den beyden obern Zahlen beträgt, über die 2 folgenden einen Strich weniger und immer ſo weiter, wie §. 138. biß auf das Null, welches Grad andeutet, ſo habt ihr die begehrte Summa.

§. 152. Zum Exempel: Was kömmt heraus, wenn man 3 Grad 28 Minuten und 36 Secunden, mit 20 Minuten 52 Secunden multiciret? Die Rechnung ſtehet ſo:

° ′ ″
3. 28. 36.

°	′	″	‴	⁗
3.	28.	36.		
		′	″	
		20.	52	
		31.	12.	
	24.	16.		
2.	36			
	12.	0		
9.	20			
1.	0			
Summa. 1.	12.	32.	47.	12.

Sprecht 52 mal 36. Das iſt, ſuchet in dem Canone Sexagenarum Strauchii pag. 271. die untere Zahl 52 entweder oben oder unten, und die obere Zahl 36 zur Lincken darneben, ſo befindet ſich daſelbſt in dem Zuſammenlauff beyder Zahlen, die Summa 31. 12 die ſchreibet unter den Strich. Eben ſo ſuchet allda pag. 270, 52 mal 28, ſo findet ihr 24. 16, das ſetzet um eine gedoppelte Zahl weiter gegen die lincke Hand darunter. Deßgleichen 52 mal 3, giebt 2. 36 das gehöret unter die vorige Summa, wider um 2 Zahlen weiter. Nun ſuchet pag. 263. 20 mal 36. die Summa 12. 0 ſchreibet unter die multiplicirende Zahl 20. gegen die lincke Hand. Ferner pag. 262, 20 mal 28 nemlich 9. 20, abermal um 2 Zahlen weiter nach der lincken Hand: und endlich 20 mal 3, das iſt 1. 0. noch um 2 Zahlen weiter, oder vielmehr hier nur um eine, ich will ſagen unter die erſte nach dem Punct der vorigen Summa. Addirt alle Zahlen, nach den §. 127. ſo wird hier das Product 1 Grad 12 Minut. 32 Secunden, 47 Tertien 12 Quarten.

§. 153. Folgen nach den mit Null bezeichneten Zahlen, gegen die lincke Hand noch mehr Zahlen, ſo heiſt die erſte Sexagenæ primæ, deren jede 60 Grad begreift / die zweyte Sexagenæ Secundae (120 Grad) und ſo weiter. Hier iſt aber

kein

kein Platz übrig, daß wir solches deutlicher erklären. Es gehört auch eigentlich nur in die Astronomie.

Vom Dividiren in der Decimal und Sexagesimal Rechnung.

§. 154. Bey Decimal Divisionen, setzet man die Zahlen also unter einander, als ob sie gar keine Benennung hätten und schreibt nur über die hinterste ihr Merckzeichen. Hernach verrichtet man die Division, nach gemeiner Art (§. 62 seqq.)

§. 155. Wird der Inhalt eines Cörpers, mit seiner Dicke oder Tiefe, das ist ein Cubisches mit einem Längen Maas (§. 112. 114) dividiret, so giebt der Quotient (§. 55.) die Fläche, oder ein Quadrat Maas, dessen hinterste Zahl, mit der letzten des Divisoris (§. 57) und der getheilten Zahl, einerley Benennung führet.

§. 156. Zum Exempel, wieviel beträgt die Fläche eines Cörpers, wenn dessen Inhalt 7 Cubic Ruthen 404 Cubic Schuh und 800 Cubic Zoll, die Tiefe oder Dicke 2 aber Ruthen 8 Zoll Längen Maas hat? Nach verrichteter Division, wird der Quotient 35600″ dessen hinterstes Null oben

2
126

Inhalt 7404800″ | 3°. 5′ 6.00″ Fläche.
Tiefe. 2088880″
20000
222

2 Strich-

2 Strichlein, als wie der Diviſor und die dividirte Zahl hat. Da er nun ein Flächen Maas iſt, (§. 112) ſo punctirt man ihn rückwerts von 2 zu zweyen Zahlen, dahero er durch 3 Quadrat Ruthen und 56. Quadrat Schu ausgeſprochen wird, welches der Inhalt von der Fläche des Cubi iſt, die ſich am Ende der Dicke oder Tiefe des Cörpers befindet.

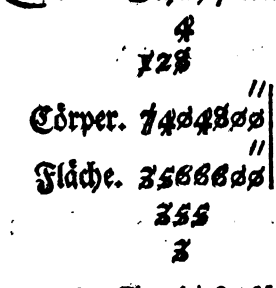
§. 157. Wäre der Inhalt des Cörpers, §. 143 durch Cubic, Schacht und Balcken Ruthen und dergleichen bemercket: ſo bringt der Quotient, Quadrat und Riemen Ruthen, deßgleichen Quadrat und Riemen Schuh und ſo weiter (§ 140) Wenn man nun alſo in dem vorhergehenden Exempel einen Cörper, der 7 Cubic Ruthen 4 Schacht Ruthen 0 Balcken Ruthen 4 Cubic Schuh und 8 Schacht Schuh hielte, durch ſeine Dicke von 2 Ruthen 0 Schuh 8 Zoll dividirte, ſo kömen zum Inhalt ſeiner Fläche 356. Oder drey Quadrat, 5 Riemen Ruthen und 6 Quadrat Schuh.

§. 158. Will man wiſſen, was die hinterſte Zahl des Quotienten, vor ein Merckzeichen hat, um ihn gehörig auszuſprechen, ſo ziehet man die Anzahl der Strichlein des Diviſors, der im gegenwärtigen Fall 2 hat, von der Anzahl der Strichlein der getheilten Zahl ab, welche hier 4 führet, ſo iſt der Reſt 2, die Anzahl der Strichlein, die der hinterſten Zahl des Diviſors zukommen, woraus hernach die Merckzeichen der übrigen Zahlen, (§. 138) leicht zu erkenen ſeyn.

§. 159. Theilet man Cörperliche Maaſe, mit dem Maas ihre Fläche, ſo giebt der Quotient, die Dicke

des

des Cörpers, oder seine Tiefe, nach dem Längen Maas. Zum Exempel, ein Cörper hält 7 Cubic Ruthen 404 Cubic Schuh und 800 Cubic Zoll, die Fläche aber 3 Quadrat Ruthen und 56 Quadrat Schuh, wie groß ist die Dicke? Der



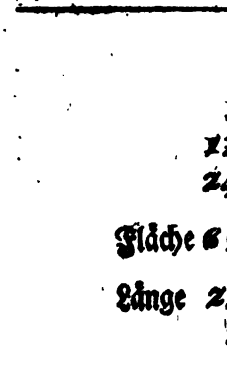
Quotient, dessen hintere Zahl einerley Merckzeichen mit den gegebenen Zahlen hat, bringt ein Längen Maas, nehmlich die Dicke 2 Ruthen 8 Zoll.

§. 160. Eben dieses kömt heraus, wenn man nach den §. 143. Sieben Cubic Ruthen, 4 Schacht Ruthen, 0 Balcken Ruthen, 4 Cubic Schuh und 8 Schacht Schuh, durch 3 Quadrat Ruthen 5 Riemen Ruthen und 6 Quadrat Zoll dividiret, und mit Erfindung des Merckzeichens von der hintersten Zahl des Quotienten, wie im §. 157 gehandelt hätte.

§. 161. Sind Flächen mit der Länge zu theilen, so bringt der Quotient die Breite. Theilet man herentgegen Flächen mit der Breite, so kriegt man die Länge. Exempla darüber, sind leicht aus dem §. 136. 138 zu formiren. Das übrige kömmt auf die gemeine Art zu dividiren an. Wir wollen aber gleichwol ein paar, bey nachfolgenden Regeln anbringen.

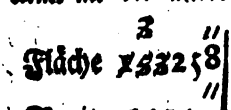
§. 162. Bestehet die obere gegebene Zahl, aus wenigern als die untere, so hängt man so viel Nullen daran, biß sie mit der untern einerley Benennung hat, und dividiret alsdenn wie gebräuchlich. Zum Exempel, es sind 6 Quadrat Ruthen

einer



einer Fläche gegeben, die man durch 2 Ruthen 3 Schuh 4 Zoll einer Länge theilen soll. So hänget man erstlich an die 6 Quadrat Ruthen, 2 Nullen, wegen der Quadrat Schuh (§. 120.) und denn noch 2 Nullen wegen der Quadrat Zoll, so kriegt ihr oben und unten lauter Zoll, und nach geschehener division, die man leichtlich auch nach der Benennung des §. 38 verrichten kan zum Quotienten der Breite, 2 Ruthen 5 Schuh 6 Zoll und 96 bleiben übrig.

§. 163. Ist die untere Zahl kleiner als die obere, so werden nach erst erwehnter Erinnerung, die Nullen daselbst angehänget. Also wenn man zum Exempel 15 Quadrat Ruthen 32 Quadrat Schuh und 58 Quadrat Zoll einer Fläche, durch 6 Ruthen einer Breite, theilen soll, so hänget man an die untere Zahl 6, wegen der Längen-



Schuh und Zoll (§. 112) zwey Nullen, werden 600 Zoll daraus, mit-

mithin kriegt der Diviſor eben die Benennung als die obere Zahl und der Quotient, wenn man die Diviſionen nach den §. 66 verrichtet hat.

§. 164. Bleibet, wie in den 2 vorigen Exemplis etwas im Reſt, ſo kan man entweder einen Theiler oder Bruch der letzten Zahl des Quotienten daraus machen (§. 58) oder man hänget mehr Nullen an die Theilungs Zahlen, und dividirt ſo lang biß nichts reſtiret, oder als man meinet, daß man genugſame kleinere Theile gefunden habe, die man ſelten biß über das Maas der Linien (§. 111.) oder Scrupel zu gebrauchen pfleget.

§. 165. Wenn man alſo im Exempel §. 162. an die obere Zahl noch 6 und an die untere 5 hänget, ſo kriegt die hintere Zahl oben und unten 5 Strichlein und der Quotient

o ′ ″ ‴ ⁗ ⁗′

wird 2. 5. 5. 4. 3. 0. Oder wenn man die obere Zahl, nach den §. 139, durch 15 Quadrat Ruthen, 3 Riemen Ruthen, 2 Quadrat Schuh, fünf Riemen Schuh, 8 Quadrat Zoll, den Theiler aber nur durch 6 Längen Ruthen ausſpricht, ſo wird der Quotient 2 Ruthen, 5 Schuh, 5 Zoll, 4 Linien und 3 Haarbreiten.

§. 166. Sind bey der Sexageſimal Rechnung, einige Grad, Minuten und Secunden, in etliche gleiche Theile zu theilen, ſo dividirt erſtlich die Grad mit dem Theiler. Bleiben Grad übrig ſo machet ſie mit 60 zu Minuten, und tuht die gegebenen wenn eine vorhanden ſeyn darzu. Theilet auch deren Summa mit dem Diviſor, und handelt mit den Secunden eben ſo, ſo kriegt ihr den Quotienten.

§. 167. Zum Beyſpiel, man ſoll 103 Grad 2 Mi-

nuten 8 Secunden, in 8 Theile theilen. Sprech 8 in

	°	′	″
8 Theiler —	103.	2.	8
	12.	52.	46

103 Grad 12 mal, bleiben 7 Grad, die haben 420 Minuten; darzu die gegebenen 2, thun 422. Nun sagt 8 in 422 Minuten, 52 mal, bleiben 6. Minut. die haben 360 Secunden, darzu die gegebene 8, werden 368, diese mit 8 dividirt, bringen 46. Ist also der Quotient. 12. 52. 46.

§. 168. Soll man allerhand Sexagenal Zahlen durch einander theilen, so schreibet den Divisor also unter, daß er eine grössere Zahl als er ist, über sich hat. Zum Exempel wenn 1. 12. 32. 47. 12 durch 20 Minuten 52 Secunden, zu dividiren seyn, so kommen die 20 unter die obern 12 vor denen 1 stehet, und die 52 unter die 32. Ziehet unter den Divisor einen Strich, und suchet in dem Canone Saxagenarum Strauchii (§. 150.) pag. 258, die 20 zur lincken Hand, zur rechten darneben aber in selbiger Linie, entweder die gegebene 1. 12 selber oder doch die ihr zu nächst kommende Zahl, welche hier 1. 0 ist. Sehet nun was über dieser Zahl, oben oder unten, das ist in der obersten oder untersten Linie des Blates vor eine Zahl geschrieben stehet, die ist hier 3, welches der Quotient ist, den man neben den Strich setzet, wie sonst bey Divisionen gebräuchlich. Multiplicirt nun mit 3 den Divisor

° ′ ″ ‴ ⁗	° ′ ″
X. 12. 32. 74. 12.	3. 28. 36.
′ ″	
. 20. 52.	
. 2. 36.	
1. 0	
X. 2. 36.	
. . 9. 56. 47 . . .	
. . 20. 52 . .	
. . 24. 16 . .	
. 9. 20. . . .	
. 9. 44. 16 . .	
. . 12. 32. 12	
. . . . 20. 52	
. . . . 31. 12	
. . 12. 0	
. . 12. 32. 12	
. . 0. 0. 0	

′ ″
20. 52 nach den §. 151. 152, und ziehet die Summa 1. 2. 36. von

° ′ ″
den obern 1. 12. 32 ab, die ihr samt der Summa ausstreichet, bleiben 9. 56 im Rest, die gehören unter vorige Summa 1. 2. 36. Könte man die Summa von der obern Zahl nicht abziehen, so ist es ein Merckzeichen, daß man den Quotienten zu groß genommen, dahero man einen kleinern suchet.

§. 169. Schreibet itzt neben den Rest 9. 56, ‴ ′ ″
die obern 47 und setzet den Divisor 20. 52, samt einen Strich darunter. Gehet mit 20 in den Canonem pag. 264 und suchet ihn zur lincken Hand und darneben in selbiger Linie, die Zahlen 9. 20, welche den 9. 56 am nächsten kommen. Darüber findet ihr oben, oder unten, die Zahl 28, welches der Quotient, der neben den vorigen 3. beym Strich gehöret. Multipliciret mit ′ ″
28 den Divisor 20. 52, nehmet die Summa 9. 44. 16 von den 9. 56. 47 über dem Divisor,

durchſtreichet die gebrauchten Zahlen, und ſetzet dem Reſt 12. 31 unter die Summa 9. 44. 16. neben den Reſt 12. 31. Führet die obern 12 herab. Schreibet unter 12. 31. 12 den Diviſor 20. 52 noch ein mal, und gehet mit 20 in den Canonem pag. 266, da ihr ihn zur lincken Hand und darneben 12. 0 oben drüber oder unten den dritten Quotienten 36 antreffet. Dieſen ſchreibet zu den vorigen 28, und multipliciret den Theiler 20. 52 mit 36, giebt die Summa 12. 31. 12 die von der Zahl 12. 31. 12 über dem Diviſor 20. 52 abgezogen und durchſtrichen, nichts in Reſt laßen. Iſt ſolchem nach der Quotient 3. 28. 36.

§. 170. Wolt ihr deſſen Benennung finden, ſo ziehet die Strichlein der hinterſten Zahl des Diviſors der hier 2 hat, von den Strichlein der hinterſten Zahl, die man getheilet und die hier 4 hat ab, bleiben die Strichlein, welche der hinterſten Zahl des Quotienten zu gehören, die hier 2 ſeyn. Oder addirt die Strichlein der erſten Zahl des Diviſors, zu den Strichlein der über ihr befindlichen gegebenen Zahl, die hier überall eins iſt, ſo habt ihr in der Summa ebenfals die Strichlein der hinterſten Zahl des Diviſors, folglichen auch der übrigen, drum heiſt hier der Diviſor 3. 28. 36.

§. 171. Bleibt nach der Theilung etwas im Reſt, ſo hängt man an die Zahl, die getheilt werden ſoll, hinten nach etliche Nullen wie §. 164 geſche-

geſchehen, und continuiret die Diviſion, biß ſie aufgehet, oder man die kleinſte Theile von tertien, quarten, quinten (§. 116.) oder weiter, erlanget hat.

§. 172. Solchem nach haben wir nun die 5 Species in der Decimal und Sexageſimal Rechnung, verhoffentlich hinlänglich abgehandelt. Nun ſolten wir auch hier die Regel de Tri (§. 73.) ſamt der Ausziehung der Quadrat und Cubic Wurtzel (§. 86. 100) beyfügen; allein weil die erſte aus multipliciren und dividiren beſtehet, deſſen Methode §. 136. 154, der Unterricht aber von dem andern Stück §. 86. 100 enthalten, und man hier wie dorten procediret, weil die Zahlen nur vor gemeine angeſehen werden, ſo haben wir es vor unnöhtig befunden eine Wiederholung anzuſtellen, weil wir ohne dem wegen des uns fürgeſchriebenen engen Raumes, ſparſam mit dem Papier umgehen müſſen.

§. 173. So viel iſt zum Beſchluß der Arithmetic noch zu wiſſen, daß man ſich in den abgehandelten Regeln, durch mehr Exempel, die man ſich ſelbſt erdencken kan, fleißig üben und ſich ſelbige wol in das Gedächtniß prägen ſoll: ſo verſichere ich, daß man nicht nur viele Vortheile dadurch finden, ſondern ſich auch ſonſten, großen Nutzen in allerhand Angelegenheit befördern wird.

Von der Geometrie.

§. 174. Die Geometrie iſt eine Wiſſenſchafft, wodurch man ſich eine Erkäntniß von der Beſchaffenheit und dem Nutzen der Linien, Flächen und Cörper zueignet.

§. 175. Wer in der Mathematic etwas rechtſchaffenes tuhn, oder ſich auch nur überhaupt,

einige Kundschafft von ihr zueignen will, der kan ohne die Arithmetic (§. 1) und die Geometrie, unmöglich zu seinem Zweck gelangen. Wenn er herentgegen in diesen beyden Wissenschafften, einen guten Grund geleget, so wird es ihm immer leichter fallen, in andern schwerern Dingen zu rechte zukommen.

§. 176. Weil wir allhier etwas von der Geometrie lernen wollen, und bereits Nachricht erlanget, daß dieselbige mit Linien, Flächen und Cörpern umgehet, so müssen wir eine Kundschafft einholen, was es mit ihnen vor eine Bewandniß habe, oder was sie seyn und wie sie aus einander entspringen, auch worzu sie nützlich anzuwenden seyn.

§. 177. Der erste Anfang, woraus alle Gröſſen, oder die Linien, Flächen und Cörper herrühren, heist Punctum, ein Punct, welches so etwas kleines ist, daß man gar keine Theile daraus machen kan. Man mus sich solchen nur in den Gedancken, und zwar also einbilden, daß er gleichsam die Stelle ist, von welcher man eine Linie, biß zu einer andern, zu ziehen begehret. Da nun dieser Punct, gar keine Theilie hat, sondern sein Ende mit dem Anfang zusammen trift, so läſſet sich auch seine Figur nicht abbilden und wird er deßwegen Punctum mathematicum, eine Mathematischer Punct genennet.

§. 178. Derjenige Punct, den man mit der Feder oder einer Circkel-Spitze auf das Papier, und auf das Feld mit einem Stabe oder Pfahl machet, heist Punctum physicum, ein Physicalischer Punct, den man mit den Augen betrachten kan.

§. 179.

§. 179. Rücket man einen Punct, biß zu einen andern fort, so wird eine Linie oder eine solche Grösse daraus, die zwar eine Länge, aber keine Breite hat. Es heist dieses Linea mathematica, eine Mathematische Linie, die man sich wie den Mathematischen punct, nur einbilden mus. Zum Beyspiel: man siehet nach der Spitze eines Thurms, so ist die Linie, die sich aus dem Auge, biß zur Thurm Spitze erstrecket, oder von dar biß dorthin gehet, eine mathematische Linie.

§. 180. Linea physica, die Physicalische Linie, ist eine sichtbare Linie, AB. Fig 5. Tab. I. die man von einem Puncte A, biß zum andern gezogen. Weil man sie mit der Dinte oder Reiß-Bley aufs Papier verzeichnet, daß man sie sehen kan, so heist sie eine sichtbare oder scharffe Linie, und wird sie zur Vorstellung aller Matematischen Linien gebrauchet, welche die Seiten der geometrischen Figuren bestimmen. Tab. I. Fig. 5.

§. 181. Linea recta, eine gerade Linie ist eine Linie AB, welche gantz gleich zwischen zweyen gegebenen puncten A und B, begriffen ist.

§. 182. Linea curva, eine krumme Linie, ist eine Linie AB Fig. 6. die nicht in einer Ebene zwischen zweyen Puncten A und B enthalten, sondern nach andern zwischen Gegenden, wie hier nach C und D ausweichet, ehe sie zum andern Punct B, gelanget. Fig. 6.

§. 183. Linea obliqua, eine schiefe oder schräge Linie, ist eine Linie CB, Fig. 7. welche mit ihrem Ende, gegen eine andere Linie AB, zuläuft. Sie kan auch Linea transversalis, eine Transversal Linie heissen. Fig. 7.

§. 184. Linea parallela, eine Parallel Linie,

Fig. 8. ist eine Linie AB. Fig. 8. die von einer andern Linie CD, überall in gleicher Weite abstehet.

§. 185. Linea horizontalis, die horizontal Linie, ist eine Linie CD Fig. 8, welche die Oberflächen der Erd-Kugel F, nur in einem Punct F berühret. Oder es ist eine Waßer gleiche Linie AB die mit erster wehnter Linie CD, parallel läuft.

Fig. 9. §. 186. Linea verticalis, eine Vertical oder Bleyrechte Linie ist eine Linie CD Fig. 9. die so gerade, als wie der Faden AB, eines hängenden Bley Gewichtes B, herunter gehet.

Fig. 10. §. 187. Linea perpendicularis, eine Perpendicular, Senck oder Bleyrechte Linie, ist eine solche vertical Linie CD, Fig. 10. die auf eine horizontal Linie AB, (§. 185) dergestalt herunter sich erstrecket, daß sie sich am Ende D, auf keine Seite, weder nach A noch B neiget, sondern mit selbiger Winckelrecht stehet, oder auf beyden Seiten, einen geraden Winckel (§. 203) formiret.

Fig. 11. §. 188. Linea circularis, eine Circkel Linie, ist eine krumme zusammen lauffende Linie BCDE Fig. 11. die überall in gleicher Weite, von ihrem Mittel-Punct, der centrum circuli, A, heisset, entfernet ist. Diese krumme Circkul Linie, heisst auch Peripheria oder Circumferentia, der Umfang oder die Circumferenz eines Circkels; welche, sie mag groß oder klein seyn, in 360 Gradus oder Grad, ein jeder derselben aber in 60 Minuten, eine Minute in 60 Secunden, eine Secunde in 60 Tertien und so weiter (§. 116) eingetheilet wird.

Fig. 11. §. 189. Arcus Circuli, eine Bogen Linie des Circkels ist ein Stick CD von dem gantzen Circkel BCDE

BCDE Fig. 11. der eine gewiße Anzahl der Grad und ihrer kleinern Theile (§. 188.) in ſich begreiffet.

§. 190. Diameter Circuli, iſt eine gerade Linie BD. die ſich aus einem Punct des Umfangs vom Circkel B, biß an den gegen über ſtehenden deſſelben D, und zugleich durch ſein Centrum A erſtrecket.

§. 191. Semidiameter Circuli, iſt eine gerade Linie, BA, die vom Umfang des Circkels, biß in das Centrum A gehet.

§. 192. Radius Circuli, iſt eine gerade Linie AC, die aus dem Centro des Circkels A, biß an einen Punct der Circumferenz C gezogen wird.

§. 193. Chorda, die Senne, iſt eine gerade Linie DE Fig. 12. die von den zweyen Enden E und D eines Bogens EDF (§. 189.) zuſammen lauffen. Sie heiſt auch Linea ſubtenſa. Fig. 12.

§. 194. Linea tangens, eine anrührendi Linie, iſt eine Linie AB, welche eine Figur (§. 210) G nur in einem Punct E anrühret, aber nicht durchſchneidet.

§. 195. Es giebt zwar noch mehr Arten der Linien, wir dürffen aber aus Mangel des Platzes hier nicht davon handeln, doch werden etwan an einem andern Ort, noch mehrere fürkommen. Inzwiſchen mercke man nur noch ſo viel, daß alle Linien, wenn ſie nur durch Puncten, oder mit der Spitze eines Circkels auf das Papier geriſſen werden, blinde Linien heiſſen, da man hingegen die andern, ſcharfe Linien nennet.

§. 196. Lauffen zwo Linien, in einem Punct zuſammen, ſo wird ein Winckel, lateiniſch Angulus daraus. Da ſich nun Tab. I. Fig. 13. Die Li- Fig. 13.

nie AB mit der Linie CD in dem Punct B vereiniget, so wird aus solchen zweyen Linien der Winckel ABC formiret. So oft man aber einen Winckel durch Buchstaben schreibet, so setzet man allezeit den Buchstaben des Winckels, wie hier B, in die Mitte.

§. 197. Angulus rectilineus, ein gerade liniger Winckel, heist derjenige Winckel, den, wie in voriger Figur, zwo gerade Linien AB und CB formiren.

§. 198. Angulus curvilineus, ein krumm liniger Winckel, ist der aus dem Zusammenlauff, zweyer krummen oder Circkel Linin DE und FE entstehet, als wie DEF Fig. 14. Sie kommen meist in der Astronomie und Geographie für. Fig. 14.

§. 199. Angulus mixtilineus, ein vermischter Winckel Fig. 15. ist, da eine gerade Linie IH und eine krumme GH, einen Winckel GHI verursachet. Fig. 15.

§. 200. Angulus planus, ein flacher Winckel CED ist ein Winckel Fig. 16. den zwo Linien CE und DE machen, die auf einer Fläche AB einander berühren. Fig. 16.

§. 201. Latus anguli, deßgleichen Crus anguli, der Schenckel eines Winckels, wird eine jedwede Seite AB oder CB, Fig. 13. eines Winckels CBA genennet. Beyde Seiten zusammen, heissen latera anguli, die Seiten des Winckels, oder crura anguli, die Schenckel des Winckels. Fig. 13.

§. 202. Die Grösse eines Winckels, wird durch Circkel Bögen (§. 189) bestimmet, die zwischen den zweyen Seiten (§. 201) eines Winckels, enthalten seyn. Zum Beyspiel, in Fig. 17, ist ein halber Circkel ABC, der hält 180 Grad (§. Fig. 17.

188)

188.) Da nun die 2 Linien CD und ED, in D den Winckel CDE (§. 196) formiren, zwiſchen welchen der Circkul Bogen CE begriffen iſt, ſo iſt der Winckel CDE ſo gros, oder er hält ſo viel Grad von den 180 des halben Circkels ABC in ſich, als man deren davon auf dem Bogen CE, von C biß E oder E biß C zählet. Alſo wenn CE der 4te Theil von CBA, oder die Hälfte von dem vierten Theil des gantzen Circkels CB, den man einen Quadranten nennet, das iſt von 90 Graden wäre, ſo betrüge der Bogen CE, mithin der Winckel CDE 45 Grad.

§. 203. Angulus rectus, ein gerader Winckel, iſt der Winckel FGH Fig. 18. der 90 Grad hält, weil deſſen Seiten FG und HG, den vierten Theil eines Circkels OP. abſchneiden. Fig. 18.

§. 204. Angulus acutus, ein ſpitziger Winckel, iſt der Winckel IKL Fig. 19. deſſen Gröſſe, weniger als 90 Grad beträgt, weil er nur einen Bogen, RS, von dem vierten Theil des Circkels SL, in ſich begreiffet. Fig. 19.

§. 205. Angulus obtuſus, ein ſtumpfer Winckel, iſt ein Winckel MNO Fig. 20, der mehr als 90 Grad hält, weil ſeine Seiten MN und NO, nicht allein den vierten Theil eines Circkels VT oder 90 Grad, ſondern noch einen Bogen TV drüber, einſchlüſſen. Fig. 20.

§. 206. Hieraus erhellet zu gleich, daß ſich kein Winckel auf 180 Grad erſtrecken kan, weil ſonſten ein halber Circkel ABC Fig. 17. und aus den zweyen zuſammen lauffenden Linien AD. DC (§. 196.) die ſonſten einen Winckel geben, ein Diameter Circuli würde. Fig. 17.

§. 207. Aus den Linien und Winckeln, nehmen die

die Flächen ihren Ursprung. Es heist aber eine Fläche, oder Ober-Fläche, auf Lateinisch Superficies, und wird alles dasjenige unter einer Fläche verstanden, was eine Länge und Breite hat. Eine solche Fläche, kan man sich an einem Tisch-Blat einbilden, wenn man die Dicke des Holtzes, woraus es bestehet, nicht darzu rechnet. Insgemein wird eine Fläche, auch planum, eine Ebene genennet.

§. 208. Superficies plana, oder wie wir es erst geheissen, ein planum oder eine gleiche ebene Fläche, ist zwischen geraden Linien eingeschlossen, Fig. 21. als wie Fig. 21. Da den Raum zwischen den Linien AB. BC. CD. DA, eine ebene Fläche ABCD ist.

§. 209. Superficies curva, eine krumme Fläche, ist, die zwischen krummen Linien entweder erhaben oder hohl enthalten ist. Im ersten Fall, heist sie Superficies convexa, eine erhabene Fig. 22. Fläche Fig. 22. C, in dem andern aber Super- 23. ficies concava eine hohle Fläche. Fig. 23, D.

§. 210. Die Flächen, verursachen die Figuren. Es heist aber dasjenige eine Figura oder Figur/ was auf allen Seiten, mit Linien umschlossen ist.

§. 211. Solchen nach ist Circulus der Circkel, eine runde ebene Figur, die nur eine Linie Fig. 24. ABC. Fig. 24. um seinen Mittel-Punct D, überall in gleicher Weite umgiebet.

§. 212. Semicirculus, ein halber Circkel, ist Fig. 25 eine Figur ABCA Fig. 25. welche aus dem halben Umfang eines Circkels ABFC und gantzem Diameter AC bestehet.

§. 213. Segmentum Circuli, ein Abschnitt eines

eines Circkels GFH, Fig. 25 iſt ein Stick eines Circkels ABGA. das einen Bogen deßelben GFH und deſſen Chordam GH (§. 193.) begreift.

§. 214. Sector Circuli, der Ausſchnitt eines Circkels BDE Fig. 25, iſt eine Figur, die einen Bogen des Circkels BE zwiſchen zweyen Radiis (§. 192) DB DE in ſich hält. Fig. 25.

§. 215. Ellipſis, oder Figura ovalis, eine Eyförmige oder abbange runde Circkul Fläche, iſt eine Figur ABCDA Fig. 26. deren Umfang, nicht überall in gleicher Weite von ihrem centro E abſtehet, und dahero einen langen und kurtzen Diameter hat. Der erſte, heiſt diameter oder axis major AC, der andere aber diameter oder axis minor BD. Auf dem groſſen ſind die zween ſo genandten Foci oder Brenn-Puncten F und G, die man findet, ſo man die halbe gröſte Axin AE oder CE, aus B oder D, auf den gröſten Diameter AC, in F und G trägt. Fig. 26.

§. 216. Eine Figur, die aus dreyen aneinander rührenden Linien und 3 darzwiſchen begriffenen Winckeln (§. 196) beſtehet, heiſt Triangulum, ein Triangel oder Dreyeck, deren es unterſchiedliche Arten giebt.

§. 217. Triangulam aeqvilaerum, ein gleichſeiges Dreyeck ABC. Fig. 27, iſt dasjenige, welches drey Seiten AB. BC. CD, vor einerley Länge hat. Es heiſt auch Triangulum Iſopleuron. Fig. 27.

§. 218. Triangulum æquicrum, oder Iſoceles, ein gleichſchenckligter Triangel. DFC. Fig. 28, iſt derjenige, ſo nur aus zweyen gleichen Schenckeln (§. 201.) DF und CF beſtehet. Fig. 28.

§. 219. Trianglum ſcalenum, ein ungleichſeitiges Dreyeck EFG. Fig. 29, iſt, aus Fig. 29.

dreys

dreyen ungleichen Seiten EF. FG. und EG zusammen gesetzt.

§. 220. Triangulum curvilineum, ein krummlinichtes Dreyeck IKL Fig. 30, ist dasjenige, welches aus dreyen Bögen IK. KL. LI entspringet. Es heist auch Trianglum Sphaericum, ein spaehrisches Dreyeck, wenn seine Seiten von dreyen grossen Circkeln herrühren. Fig. 30.

§. 221. Triangulum rectangulum, ein rechtwincklichtes Dreyeck, ist ein Triangel ACB, Fig. 31. Tab. II. darinnen sich ein rechter Winckel ABC von 90 Graden befindet. Denn wenn man aus dem Punct oder rechten Winckel B, einen halben Circkel (§. 102) FED reisset, dessen Hälfte oder das Viertel von einem gantzen FE oder DE ist, so mus der Winckel ABC 90 Grad haben. Tab. II. Fig. 31.

§. 222. In einem recht wincklichten Triangel, heist die perpendicular Seite BC. Cathetus, wiewol auch sonsten seine Grundlinie AB also genennet wird, und die längste Seite AC die hypothenusa. Mann nennet auch die Seiten BC und AB, die den geraden Winckel einschliessen, die Crura und jede Linie besonders, ein Crus.

§. 223. Triangulum acutangulum, ein spitzwincklichter Triangel, IKL Fig. 32, ist ein Dreyeck, welches 3 spitzige Winckel (§. 204) jeden unter 90 Graden hat. Es heist auch Triangulum Oxygonium. Fig. 32.

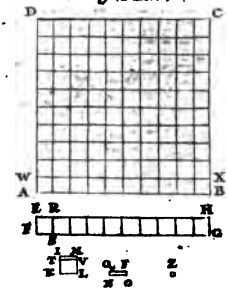
§. 224. Triangulum obtusangulum, ein stumpf-wincklichter Triangul, ist ein Triangul MNO, darinnen ein stumpfer Winckel (§. 205) OMN ist. Er wird auch Triangulum amblygonium genennet. Fig. 33.

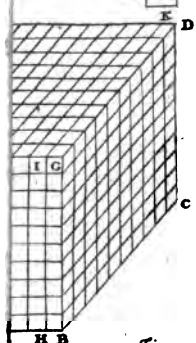
§. 225. Es ist zu mercken, daß in einem jeden Tri-

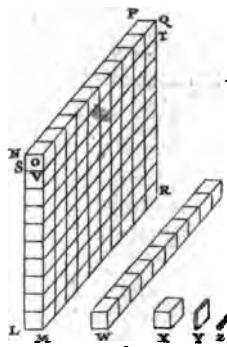
Pythagorica

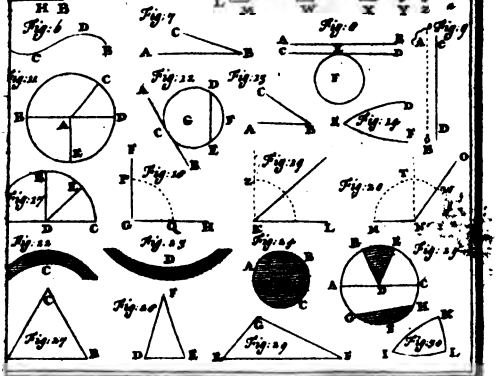
	6	7	8	9	10
0	12	14	16	18	20
5	18	21	24	27	30
0	24	28	32	36	40
5	30	35	40	45	50
6	36	42	48	54	60
	7	49	56	63	70
		8	64	72	80
			9	81	90
				10	100

Figures TABLE I.









Triangul, seine drey Winckel zusammen gerechnet, allezeit 180 Grad betragen. Wenn dahero 2 Winckel bekand sind, so giebt ihre Summa zusammen addirt, und von 180 Graden abgezogen die Grösse des dritten Winckels. Oder wenn man in einem recht winclichten Triangel den einen spitzigen Winckel weis, so ist sein Uberrest von 90, der andere spitzige Winckel.

§. 226. Quadratum, oder quadratum rectangulum, ein Viereck, oder recht winclichtes Viereck, ist eine Figur ABCD. Fig. 34, die vier gleiche Seiten AB. BC. CD DE und 4 rechte Winckel (§. 203.) DAB. ABC. BCD und CDA hat. Fig. 34.

§. 227. Quadratum oblongum, eine ablange Vierung, ist eine Figur. EFGH. Fig, 35, die zwar 4 gleiche oder gerade Winckel, aber ungleiche Seiten EF. HG und HE GF hat. Insgemein, wird es nur Rectangulum genennet. Fig. 35.

§. 228. Rhombus eine Raute, ist eine Figur IKLM Fig. 36. die zwar gleiche Seiten, aber keine gerade Winckel (§. 203.) hat. Fig. 36.

§. 229. Rhomboides, eine länglichte Raute. NOPQ. ist ein Viereck, wie bey Fig. 47. mit punctirten Linien angezeiget, das zwey und zwey, einander gegen überstehende gleiche Seiten und Winckel hat. Diese 4 vorhergehende Figuren, heissen auch Parallelogramma. Fig. 47.

§. 230. Trapezium, ein ungeschicktes Viereck, ist eine Figur RSTV Fig, 37. dessen vier Seiten, einander weder parallel, noch gleich sind. Fig. 37.

§. 231. Die Linie VS Fig. 38 so in einer viereckichten Figur, von einem Ecke V biß zum Fig. 37.

andern S gezogen wird, heiſt Linea diagonalis, die diagonal Linie.

§. 232. Figura regularis, heiſt eine Figur. die gleiche Seiten und zugleich gleiche Winckel hat: als wie ein regulâres 3. 4. 5. 6. Eck ꝛc.

§. 233. Figura irregularis, bedeutet eine Figur die ungleiche Seiten und Winckel hat.

§. 234. Figura polygona, oder multilatera und multangula, iſt eine Figur, die viele Seiten und Winckel hat, dahero man ſie teutſch eine vieleckigte Figur nennet. Hieraus werden die vorhergehende regulaire und irregulaire (232 233) leicht zubeurtheilen ſeyn.

§. 235. Die unterſte Linie, worauf eine Flä-
Fig. 37. che gleichſam ruhet, das iſt, die Grund Linie Fig. 37. RS, wird Baſis genennet. Bey einem Cörper (§. 234.) heiſt ſie die Grund Fläche.

Fig. 38. §. 236. Vertex Figurae der Scheitel Punct einer Figur, iſt die Spitze des Winckels C, die der Baſis AB Fig. 38. entgegen ſtehet.

§. 237. Altitudo Figurae, die Höhe einer Fi-
Fig. 39. gur, iſt die perpendicular Lienie CD Fig. 39 (§. 187.) die ſich von dem Scheitel-Punct der Figur C, biß auf ihre Baſin in D erſtrecket.

§. 234. Corpus ein Cörper, wird dasjenige genennet, was eine Länge, Breite und Tiefe, Höhe oder Dicke hat. Es heiſt ſonſten auch Solidum.

§. 238. Alle Cörper, ſind entweder regulaer oder irregulaer. Corpus regulare ein regulâres Cörper, iſt derjenige, der zwiſchen lauter regulâren und gleichen Figuren enthalten iſt. Es werden deren nicht mehr als 5 gezählet, nehmlich des Tetraedrum, Hexaedrum, Octaedrum, Dodaecaedrum und Icoſaedrum.

§. 239.

§. 239. Tetraedrum, iſt ein Cörper, der in vier gleichſeitigen Triangeln (§. 215) eingeſchloſſen iſt, wie Fig. 39 weiſet. Fig. 39.

§. 240. Hexaedrum, iſt ein Cörper, der zwiſchen 6 gleichen Vierecken begriffen. Drum wird er auch Cubus oder ein Würfel genennet. Siehe die 40 Figur. Fig. 40.

§. 241. Octaedrum, iſt ein Cörper, der aus 8 gleichſeitigen Triangeln beſtehet. Fig. 41 Fig. 41.

§. 242. Dodecaedron, iſt ein Cörper, der in 12 gleiche Fünf Ecke eingeſchloſſen iſt. Fig. 42. Fig. 42

§. 243. Icoſaedron, iſt ein Cörper, der 20 gleichſeitige Triangel begreiffet. Fig. 43. Fig. 43.

§. 244. Alle übrige Cörper, die mit verſchieden Flächen umgeben ſind, werden durch das Wort Polyedra, oder vieleckichte Figuren ausgedrucket, deren Ecke, ſich in einem Circkel Creiß, daß ſie ihn berühren, einſchlieſſen laſſen.

§. 245. Zu den Cörpern, werden noch folgende gerechnet, die wir einzeln abhandeln wollen. Sphaera eine Kugel, ABCA Fig. 44, iſt ein Cörper, deſſen äuſſerſte an ſeinem Umfang begriffene puncten, gleich weit von dem Mittel-Punct D abſtehen, und der ſeinen Urſprung daher nimmt, wenn der halbe Circkel, ſich um den Diadmeter CB herum drehet, der auch Axis, die Axe, genennet wird. Fig. 44.

§. 246. Pyramis, eine Pyramide, ABCD. Fig. 45. iſt ein Cörper, der aus einer geradlinichten Fläche (§. 208.) BCD, und ſo viel Dreyecken BAC. CAD. BAD beſtehet, als dieſelbe Ecke hat / die in eine Spitze A. zuſammen lauffen. Fig. 45.

§. 247. Conus, ein Kögel, iſt ein runder Cörper Fig. 46, der auf einer Circkel Fläche FGHI. Fig. 46.

ſtehet, von deren Umfang lauter gerade aneinander ſtoſſende Linien, biß in einen darüber befindlichen Punct K, zuſammen lauffen.

§. 248. Cylindrus, ein Cylinder oder eine Fig. 48. Waltze, iſt ein runder Cörper Fig. 48, der oben und unten eine Circkel Fläche von gleicher Gröſſe hat, und ſich von einer biß zur andern erſtrecket.

Fig. 49. §. 249. Priſma heiſt ein Cörper, Fig. 49. der gleich auf lauffet, und zwo geradlinichte Flächen hat, die durch ſo viel Vierecke aneinander hangen, als die Flächen Seiten haben. Wir ſtellen eines mit 3 Ecken oder Seiten für, welches ſonſten Priſma triangulare ein dreyeckichtes Priſma, genennet wird. Mit 4 Ecken, heiſt es Priſma quadrangulare, mit 5 quinqvangulare, mit 6 ſexangulare und ſo weiter.

Fig. 50. §. 250. Parallelopipedum, iſt ein ablanger Cörper Fig. 50 der aus 6 parallelogrammis (§. 229.) zuſammen geſetzet iſt, wovon allezeit 2 die einander gegen über ſtehen, gleich ſeyn.

§. 251. Biß hieher, haben wir das Vornehmſte, von den Linien, Flächen und Cörpern abgehandelt. Nun wollen wir ſie weiter zum Nutzen anwenden, und denſelben durch allerhand Problemata oder Aufgaben zeigen; darinnen gelehret wird, wie man dieſes oder jenes durch Circkel und Lineal, vortheilhaftig thun oder machen ſoll.

Von den Geometriſchen Problematibus oder Aufgaben welche die Linien betreffen.

Problema 1. Eine gerade Linie/ von einem *punct* zum andern zu ziehen. Prabl. 1.

§. 252. Leget ein Linial C an die gegebenen zween puncten A und B. Fig. 51, und reiſet eine Linie, von A biß B, ſo habt ihr die begehrte gerade Linie AB. Fig. 51.

Problema 2. Eine gegebene Linie zu verlängern/ wenn ſchon das Lineal zu kurtz iſt. Prabl. 2.

§. 253. Die gegebene kurtze Linie iſt DF. Fig. 52, die ſoll man biß in I verlängern. Setzt den Circkel in D, und reiſet über DF und unter DF in beliebiger Weite einen Bogen. Dieſen durchſchneidet mit einem andern von gleicher Weite, aus F oben in G unten in H. Aus G und H, machet noch 2 Bögen MN und LK die ſich in I durchſchneiden, gegen E in I. Ziehet zuſammen DF, ſo habt ihr die verlängerte Linie DI. Iſt ſie noch zu kurtz, ſo traget eine beliebige Weite aus I auf den Bogen LK in O und auf MN in P, aus OP machet neue Creutzbögen gegen E in Q, hänget I und E aneinander ſo wird die Linie DF biß E erlängert, und ſo noch weiter, wenn es nöhtig iſt. Fig. 52.

Probl. 3. Eine Linie / in zween gleiche Theile zu theilen. Probl. 3.

§. 254. Die gegebene Linie iſt AB. Reiſet mit der Weite AB, oder auch mit gefälliger Weite, doch daß ſie gröſſer als die Hälfte von AB, aus A oben und unten einen Bogen. Dieſen durchſchneidet mit eben dieſer Weite, oben in C und Fig. 53.

unten in D, Ziehet zusamen CD (§. 252.) so theilet CD die Linie AB bey E in 2 gleiche Theile AE und BE.

Probl. 4. *Probl.* 4 Eine lange Linie in 2 gleiche Theile zu theilen.

Fig. 54. §. 255. Die gegebene Linie ist FG. Durchschneidet selbige aus F gegen H, mit einer beliegen Weite in H, deßgleichen aus G gegen F in I. Aus H und I. machet wie im vorigen Problemate, oben und unten Creutz Bögen, die sich in K und L durchschneiden. Ziehet K und L zusammen, so wird M, der Mittel-Punct, von der Linie FG, mithin FM die eine und GM die andere Hälfte derselben.

Probl. 5. *Probl.* 5. Eine Linie mit unverrückten Circkel in 3 gleiche Theile zu theilen.

Fig. 56. §. 256. Die gegebene Linie ist AB. Fig. 56 Mit der Weite AB reiset aus A, den halben Circkel GBD gegen B und einen andern aus B gegen A, der heist HAD. die einander oben in C und unten in D durchkreutzen. Mit eben dieser Weite, reisset aus C einen Circkel EFBA, und traget die Circkel Weite darauf aus G hinauf in E und aus H in F. Ziehet zusammen ED und FD, so durchschneidet ED, die Linie AB in I und FD in K, dadurch wird AI das erste IK das zweite und KB das übrige Drittel, der Linie AB.

Probl. 6. Fig. 56. *Probl.* 6 Eine Linie mit unverrückten Circkel in 4 Theile zu theilen.

§. 257. Die gegebene Linie ist AB. Fig. 56. Reiset mit der Weite AB oben und unten Creutz-Bögen, die sich in C und D durchschneiden. Ziehet zusammen CD, so durchschneidet sie AB in E und wird AE oder BE die Hälfte der Linie AB. Mit eben dieser Weite, reisset aus AE über sich

und

und unter ſich Bögen, die einander in F und G durchſchneiden. Hänget ihr FG zuſammen, ſo kriegt ihr auf AB den punct H, mithin an AH oder HE das Viertel der Linie AB. Eben dergleichen Creutz-Bögen machet aus E und B oben in I und unten in K. Ziehet zuſammen IK, ſo erlanget ihr auf AB den Punct L, folglichen iſt AH das erſte, HE das zweyte, EL das dritte und LB das vierte Viertel von der Linie AB.

Probl. 7. Eine Linie in ſo viel gleiche Theile zu theilen, als man will. Probl. 7.

§. 258. Es ſey die Linie AB Fig. 57 gegeben, die ſoll man in 5 gleiche Theile theilen. Reiſet eine Linie CD, und traget darauf 5 Theile von C nach D, ſo gros als es beliebig iſt, in 1. 2. 3. 4. Mit der Weite CD machet oben aus C und D Creutz-Bögen, die ſich in E durchſchneiden. Ziehet zuſammen EC. E1. E2. E3. E4. ED. Nehmet alsdenn die Weite der gegebenen Linie AB, und ſetzet ſie aus E gegen C auf EC in F, und aus E gegen D auf ED in G. Hänget die puncten FG aneinander, ſo kriegt ihr die Linie FG, die ſo gros als AB, mithin durch F 1. 1 2. 2 3. 3 4. 4 G in die begehrten 5 Theile getheilet iſt. Fig. 57.

Probl. 8. Eine Linie auf eine andere Art / in beliebige Theile zu theilen. Probl. 8.

§. 259 Die gegebene Linie iſt HI. Fig. 58. Traget eine gefällige Weite HK darauf, von H gegen I in K, und von I gegen H in L. Mit eben dieſer Weite reiſſet aus H und K unter ſich Creutz-Bögen die ſich ſchneiden in M, und aus IL überſich in N. Ziehet zuſammen HN und IM. Traget nun ſo viele Theile, weniger einen, als die Linie HI haben ſoll, ſo gros als ihr wollet aus H auf HN gegen N in OPQD. zum Bey- Fig. 59.

ſpiel hier 4, weil wir HI in 5 Theile zu theilen begehren. Eben ſo viele Theile, ſetzet auch aus I auf IM gegen M in R. S. T. V. Ziehet zuſammen OV. PT. AS, DR. welche die Linie HI in 1. 2. 3. 4 durchſchneiden, ſo habt ihr die begehrten fünf Theile H 1. 1 2. 2 3. 3 4. 4 I der Linie HI.

Probl. 9. *Probl.* 9. Eine Linie noch anderſt / in die begehrten Theile zu theilen.

Fig. 59. §. 260. Die gegebene Linie, welche in 5 Theile getheilet werden ſoll, iſt AB. Ziehet eine andere Linie CD und ſetzet darauf in beliebiger Weite ſo viele Theile als AB haben ſoll, als wie hier 5 von C gegen D. Bey E wo der fünfte Theil hinfällt, richtet eine perpendicular Linie EF (§. 261 ſeqq.) auf, die ſo hoch iſt in F als einer der fünf Theile. Reiſet aus C durch F die Linie CFH, und ſetzet die Weite der gegebenen Linie AB aus C gegen D auf CD in G. Aus G richtet wider eine perpendicular Linie biß an CFH in H auf, ſo iſt GH der fünfte Theil von AB, den ihr aus A gegen B in 1. 2. 3. 4 traget, da ſie denn in 5 gleiche Theile getheilet iſt.

Probl. 10. *Probl.* 10. Aus einem gegebenen Punct in einer Linie / eine *perpendicularē* auf zurichten.

Fig. 60. §. 261. Es ſey auf der Linie IK der gegebene punct L, daraus eine perpendicular Linie (§. 187) aufgerichtet werden ſoll. Dieſes kan erſtlich durch ein Winckel-Maas Fig. 60 geſchehen, welches alſo auf die Linie IK geleget wird, daß ſein Eck den punct L berühret. Denn alsdenn darf man auf einer Seiten nur die Linie OL aus dem punct L hinauf ziehen, ſo iſt ſelbige die perpendicular Linie. Geometrice handelt ihr alſo: Setzet eine beliebige Circkel Weite, aus L gegen I in M

und

und gegen K in N. Aus M und N, reiſſet oder ſich zween Bögen mit gefälliger Weite, die ſich ſchneiden in O. Ziehet zuſamen OL ſo iſt ſelbige die begehrte perpendicular Linie aus dem punct L.

§. 262. Mercket hierbey: Es mag die Linie, worauf eine perpendicular Linie fällt, eine horizontal (§. 185) oder vertical Linie (§. 186) ſeyn, ſo heiſt doch die andere die Winckel recht (§. 187) auf ihr ſtehet, eine perpendicular Linie. Indem jede perpendicular Linie, mit einer andern, einen geraden Winckel (§. 203) machen mus wenn ſie richtig gezogen wird. (§. 187.)

Probl. 11. Aus dem Anfang oder Ende einer Linie / eine *perpendicular* zu reiſſen. Probl 11.

§. 263. Es ſey die gegebene Linie HI, und ihr Anfang, daraus man die perpendicular reiſſen ſoll H. Machet mit einer gefälligen Weite aus H den Bogen NK und mit eben dieſer Weite aus K einen andern, die ſich alle beyde oben in I durchſchneiden. Ziehet aus K durch I eine Linie hinauf, und ſetzet darauf die vorige Circkel Weite aus I in M. Reiſet zuſammen MH, ſo iſt ſelbige die begehrte perpendicular Linie. Fig. 61.

§. 264. Oder machet es ſo. Wenn ihr den Bogen KN. gezogen, ſo ſtellet die Circkel Weite HK darauf aus I in N. Mit eben dieſer Weite, reiſſet aus MI über ſich Creutz-Bögen die einander in M durchſchneiden. Hänget MH an einander, ſo entſtehet ebenfals die perpendicular Linie MH daraus.

Probl. 12. Eine *perpendicular* Linie aus einem Punct über der gegebenen Linie / auf dieſelbige herunter zu ziehen. Probl. 12.

Fig. 62. §. 265. Die gegebene Linie iſt NO, auf dieſe ſoll aus R eine perpendicular herunter fallen. Setzet den Circkel in R. Fig. 62, und durchſchneidet mit einer gefälligen Weite RQ die Linie NO, lincks bey N in Q und rechts bey O in P. Aus Q und P machet mit eben dieſer oder einer andern Weite unter ſich Creutz-Bögen, die ſich in S durchcreutzen. Leget ein Lineal an RS. (§. 252.) und ziehet von R biß an T auf NO eine ſcharfe Linie (§. 280) ſo iſt RT, die begehrte perpendicular Linie.

§. 266. Erlaubet es der Platz nicht, daß man den punct S unter NO beſtimmet, ſo ſuchet nur nach voriger Art, den obern punct V. den man mit einer kleinern Circkel Oefnung, als die erſte geweſen, aus Q und P durch Creutz-Bögen findet. Reiſet alsdenn aus R durch V biß T auf NO eine Linie RT, ſo iſt ſie die perpendicular Linie.

Probl. 13. *Probl.* 13. Aus einem *puncto*, der nahe über einer Linie ſtehet / auf dieſelbige eine *perpendicular* zu verzeichnen.

Fig. 63. §. 267. Der Punct iſt H und die Linie, darauf die perpendicular fällt AB. Durchſchneidet aus H mit einer beliebigen Weite die Linie AB lincks in D, rechts in E. aus D und E, machet mit eben dieſer Weite, über ſich die Creutz-Bögen, die ſich in G durchſchneiden. Oefnet den Circkel weiter, und reiſet aus D und E über ſich 2 andere Bögen, die den Durchcreutzungs Punct F geben. Leget das Lineal an F. G. H, und ziehet eine ſcharfe Linie von H biß an AB in D, ſo iſt HC die geſuchte perpendicular.

Probl. 14. *Probl.* 14. Einer Linie / eine andere durch einen gegebenen *puncto*, *parallel* zu reiſſen.

Fig. 64. §. 268. Die Linie iſt AB Fig. 64, und der Punct, da-

dadurch die pararellel Linie (§. 184.) ſoll gezogen werden C. Setzet den Circkel auf AB ein wo ihr wollet, zum Beyſpiel in D und ziehet mit der Weite DC den Bogen CE. Setzet ihn an einem andern Ort auf AB, hir in F ein u. reiſſet noch einen ſolchen Bogen GH. Nehmet die Weite EC und traget ſie aus H auf den Bogen in G, ziehet zuſammen CG, ſo iſt dieſe Linie mit AB parallel geriſſen, die man alsdenn, wenn es erfodert wird, durch ein Lineal (§. 252) lincks und rechts verlängern kan.

Probl. 15 Eine *parallel* Linie / auf eine andere Art zu ziehen. Probl. 15.

§. 269. Die Linie iſt LM Fig. 65. und der Punct, dadurch die parallel gehen ſoll N. Reiſſet aus N auf LM eine ſchräge Linie NO (§. 183.) Wählet einen Punct auf LM in P und reißt daraus mit der Weite ON über ſich einen Bogen. Dieſen durchſchneidet durch einen andern Bogen aus N mit der Weite OP in Q. Ziehet zuſammen QN, ſo iſt dieſe Linie die verlangte parallel. Fig. 65.

Probl. 16. Noch auf eine andere Art / eine *parallel* Linie zu ziehen. Probl. 16.

§. 270. Oefnet den Circkel aus dem gegebenen Punct C Fig. 66. wodurch die parallel Linie laufen ſoll, biß an die Linie AB in D, das iſt, machet einen Bogen IDL welcher mit ſeinem äuſſerſten Rand D, die Linie AB in D berühret. Setzet den Circkul auf AB ein, wo ihr wollt, als hier in E, und reiſet, mit eben dieſer Weite über ſich einen Bogen FGH. dergleichen ihr allenfalls noch mehr andern machen könnet. Leget alsdenn das Lineal an den Punct C und an den letzten Bogen FH, das iſt an deßen höchſten Rand G und reiſ- Fig. 66.

ſet eine Linie GC, ſo wird ſie der gegebenen Linie AB parallel ſeyn.

Probl. 17. *Probl.* 17. Zu zweyen gegebenen Linien die Dritte *proportionirte* zu finden.

Fig. 67. §. 271. Es ſeyn die Linien AB und CD, Fig. 67, darzu ſoll man die Dritte EF ſuchen, daß ſich die erſte zur andern verhält, wie die andere zur dritten. Procediret derohalben alſo: Reiſſet eine Linie GH, und eine andere aus G nach N, und zwar alſo, daß der Winckel bey G nicht zu ſpitzig wird (§. 204) ſondern ohngefehr die Hälfte eines Halben oder das Viertel eines gantzen Circkels (§. 188) hält. Nehmet die Weite der Linie IB, und traget ſie aus G in I gegen H. Die Weite der Linie CD, ſetzet aus I in L gegen H und aus G gegen N in K, ziehet zuſammen KI. Reiſet der Linie KI durch L die parallel (§. 268. ſeqq.) LM. biß an GN, ſo iſt KM, die dritte geſuchte proportionirte Linie.

§. 272. Ich will euch dieſes Problema etwas deutlicher erklären, und zwar durch Zahlen. Weñ die Linie CD 6 Theile hält, ſo multiplicirt ſie mit ſich ſelbſt (§. 86. 87) kommen 36. dieſe dividiret (§. 60) mit der Linie AB die 12 Theile beträgt, wird der Quotient 3. Welches die Anzahl der Theile von der Linie EF. Denn wenn ihr mit der Linie AB oder 12 die Linie CD oder 6 theilet, ſo ſehet ihr, daß 12 in 6 ein halbes mal und zwar alſo oft als die Linie CD in der Linie EF oder 3 ſtecket. Dahero hat die Proportion oder Verhältniß der zwo gegebenen Linien AB, CD, mit der dritten EF ihre Richtigkeit.

Probl. 17. *Probl.* 18. Zu dreyen gegebenen Linien / die dritte *proportionirte* zu finden.

§. 273. Die drey gegebenen Linien, ſind AB. CD

CD EF Fig. 68. darzu ſoll man die Vierte ſuchen, gegen welche ſich die dritte verhält, wie die erſte zur andern. Reiſſet wieder 2 Linien, nach vorhergehender Erinnerung IO und IP. Auf IO ſetzet aus I gegen O, die erſte Linie AB in K und gegen P in L die zweyte Linie CD aus K in M die dritte Linie EF. Ziehet zuſammen LK und reiſſet dieſer die parallel NM durch oder aus M, ſo iſt LN, die vierte proportionirte Linie LN. Fig. 68.

§. 273. Dieſes durch Zahlen zu erklären, ſo ſey AB 2 Theile CD 4 Theile und EF 8 Theile groß. Suchet ihr hieraus, nach der Regul de Tri (§. 73. 74.) die 4te Linie GH, ſo wird ſie 16 Theile. Mithin ſehet ihr, daß die erſte Linie AB in der andern CD oder 2 in 4 eben ſo oft, als die dritte EF in der Vierten GH, oder 8 in 16 ſtecket: und ihr erkennet zugleich, das gegenwärtiges Problema, die Geometriſche Regula de Tri iſt.

Probl. 19. Zwiſchen 2 gebebenen Zahlen / die dritte oder *mediam proportionalem* zu finden. Probl. 19.

§. 274. Die gegebene Linien ſind AB und CD. Fig. 69. Ziehet eine Linie GH und traget darauf die erſte Linie AB von G in K gegen H, und die zweyte Linie CD aus K in H. Theilet GH bey I in zween gleiche Theile (§. 254.) Setzet den Circkel in I und reiſſet mit der Weite IG über ſich den halben Circkel GLH, aus K richtet eine perpendicular (§. 261.) auf biß an den halben Circkel in L, ſo iſt KL die dritte geſuchte Linie, die ſich zu CD verhält wie AB zu KL. Fig. 69.

§. 275. Durch Zahlen erklärt ſichs alſo. Multiplicivet die Gröſſe der Linie CD. 4 durch die Gröſſe der Linie AB. 9 komen 36, daraus extrahiret die Quadrat-Wurtzel (§. 90) ſo iſt ſelbige, die Gröſſe 6, der mit-

mittlern proportional Linie KL in welcher die erſte AB 9 ſo oft ſteckt, als die dritte KL 4 in der andern CD 6, nemlich $\frac{2}{3}$ mal.

Probl. 20. *Probl.* 20. Eine Linie / in viele kleine Theile zu theilen / und ſie dadurch zu einen *Geometriſchen* Maaßſtabe zu bereiten.

Fig. 70. §. 276. Die Linie / welche zum Beyſpiel hier in 100 Theile getheilet worden iſt AB. Bey A und B richtet perpendicular Linien, oder auch wenn ihr wollet, ſchräge Linien (§. 183.) auf, ſo lang als es beliebig iſt, die ſeyn AD. BC. Ziehet zuſammen DC und theilet jede Seite des Vierecks ABCD, in zehn gleiche Theile, deren jeder auf AB und CD 10 bedeutet, die ihr von 10 zu 10, darzu ſchreibet. Die Theile der Linie AD und BC, hänget durch gerade Linien aneinander. Ziehet auch durch ſchräge oder tranſverſal Linien (§. 183.) zuſammen, den Punct B auf AB und den Punct 10 neben C auf DC, alſo auch die folgenden 10. 20. 20. 30. 30. 40. biß auf 90 D. Wenn ihr alsdenn die Linie von den 10 Puncten der Linie AD und BC mit 1. 2. 3. biß auf 10 bey D und C numeriret, ſo giebet ihre Anzahl die Einheiten (§. 4.) oder Theile, eines jeden zehenden Theiles auf CD, und iſt die Linie AB, in 100 Theile abgetheilet. Wenn man will, ſo kan man die Tranverſal Linien auch alſo ziehen, wie ſie zwiſchen EGHF verzeichnet ſeyn, ſo hat man die 100 Theile recht nach der Ordnung darauf.

§. 277. Solches deutlicher zuverſtehen, und zugleich die Linie AB, zu einen Maasſtab von 100 Theilen zugebrauchen, wollen wir ſagen, man ſolte darauf mit einem Circkel, die Weite von 67 Theilen ergreiffen, ſo ſtellet die eine Circkel-Spi-

ge in den Punct 7 auf BC und öfnet die andere, biß an den Punct 60 auf AB. Fahret von dort an, auf der Transversal Linie 60. 70 mit der Circkul-Spitze fort biß in den Punct I, worinen die Transversal Linie 60. 70, die gerade Linie aus 7 auf AB nach 7 auf CD durchschneidet, so habt ihr die begehrte 67 Theile der Linie AB. Denn von B biß 60 gegen A, seyn 6 zehn Theile von AB, darzu kommen noch 7 Theile eins zehenden Theiles von AB auf der Transversal Linie 60. 70 die tuhn zusammen 67 eintzele Theile. Und so mit allen übrigen.

§. 278. Verlanget ihr eine Linie in 1000 Theile zu theilen, so theilet die gegebene Linie, erstlich in 10 Theile, deren jeder hundert von der gantzen Linie beträgt, hernach aber den ersten zehnden Theil, als wie zuvor AB in 10 und denn durch die Transversal Linie in hundert Theile (§. 276) so mus nohtwendig die gantze Linie 1000 oder 10 mal 100 ausmachen. Weil wir auf Tab. II. in Fig. 67 keine Linie oder keinen Maasstab, von 1000 Theilen aufreissen könen, habē wir nur eine von 300 hingesetzet, davon ABCD 100. BEFC 100 und EGHF 100 folglichen AGHD oder die Linie AG 300 Theile machet. Will man nun 135 Theile darauf nehmen, so begreift sie nach vorhergehendem Unterricht, die Weite KL, massen von K biß zum nächsten Punct 5 hundert, und von 5 biß an den Punct L auf der Transversal Linie 30. L. 40. fünf und dreyßig Theile seyn. Gleicher gestalt sehet ihr, daß die Weite MN 272 Theile in sich begreiffet.

§. 279. Mercket endlich, daß eine auf solche Weise eingetheilte Linie, ein verjüngter Maasstab genenet wird, womit man grosse Figuren, die man auf dem Felde abgemessen, in einer kleinern Form, auf das Papier reisset, und den man

zu noch mehr andere nützlichen Dingen in der Geometrie anwendet, wie wir an ſeinem Orte, durch Exempel, ausführlicher dartuhn werden.

Probl. 21. *Probl.* 21. Eine Circkel Linie / in gegebener Breite zu reiſſen.

Fig. 71. Tab. III. §. 280. Die gegebene Breite, oder der Diameter der Circkels (§. 190) iſt AB. Figur 71 Tab. III. dieſen theilet durch C in 2 gleiche Theile AC und CB, welches die 2 halben Diametri (§. 191.) ſeyn. Reiſet, wenn ihr den einen Fuß des Circkels in das centrum C (§. 188) geſetzet, in der Weite CA oder CB, den gantzen Circkel AD BE biß wieder in A herum, ſo habt ihr die Circkel Linie, in der gegebenen Breite AB.

Probl. 22. *Probl.* 22. Zu einer Circkel Linie / das *centrum* zu finden.

Fig. 72. §. 281. Der gegebene Circkel iſt ABCDA Fig. 72. Ziehet darinn die Chordam AC. (§. 193) und theilet dieſelbe durch die Creutz-Bögen EF bey G in 2 Theile (§. 254) mithin krieget ihr die Linie EBGF, die ihr biß an den Circkel in D fort reiſſet die zugleich den gantzen Diameter BD giebt, deſſen Hälfte BG oder DG in G das begehrte Centrum des Circkels ABCDA weiſet.

Probl. 23. *Probl.* 23. Durch 3 gegebene Puncten / die nicht in einer geraden Linie ſtehen / einen Circkel Creiß zu reiſſen.

Fig. 73. §. 282. Die 3 gegebenen Puncten, ſeynd ABC. Fig. 73 durch dieſe ſoll man den Circkel ACG A formiren. Reiſet mit einer beliebigen Circkel Weite aus AB über ſich und unter ſich Creutz-Bögen, die ſich in D und E durchſchneiden. Eben dieſes verrichtet mit einerley Weite aus B und C, welches die Puncten FG giebt. Ziehet zu ammen, DE und FG, welche 2 Linien einander in H durchſchneiden.

TAB: II

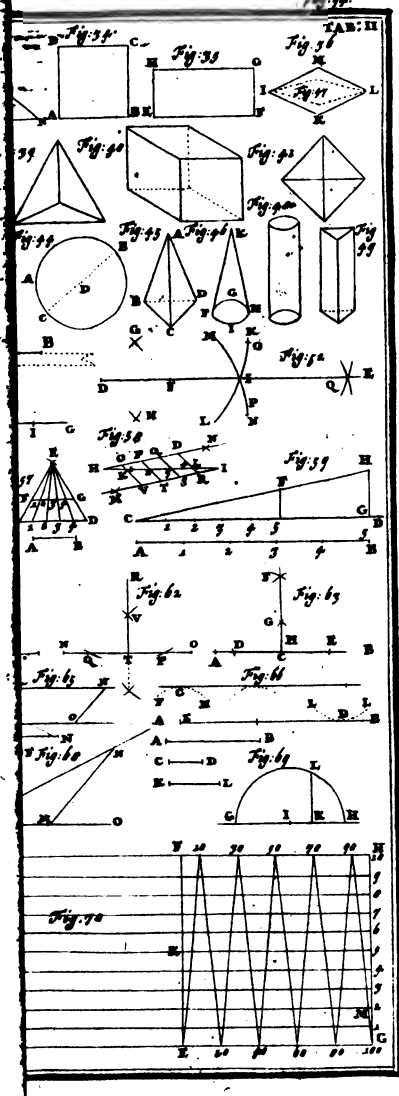


Fig: 54
Fig: 55
Fig: 56
Fig: 57
Fig: 58
Fig: 59
Fig: 60
Fig: 61
Fig: 62
Fig: 63
Fig: 64
Fig: 65
Fig: 66
Fig: 67
Fig: 68
Fig: 69
Fig: 70

den. Stellet den Circkel in H öfnet ihn biß an einen der gegebenen Puncten A.B.C und reiſſet einen Circkel-Creiß ACG A, ſo wird oder mus er durch gedachte Puncten gehen.

Probl. 24. Zu einem Circkel-Stück/ das *centrum* zu finden/ u. dadurch den Circkel gar aus zu reiſſe. Probl. 24.

§. 283. Wählet euch in dem gegebenen Circkel-Bogen DBE Fig. 74. drey Puncten A.B.C. Reiſſet wie im vorigen Problemate aus A und B, deßgleichen aus B und C Creutz-Bögen, die ſich in G. F und I.H durchſchneiden. Ziehet zuſammen GF und IH, ſo kriegt ihr den Punct oder centrum K des Circkel-Bogens DBE. Oefnet alsdenn den Circkel aus K biß A oder I, ſo könnt ihr dadurch den Uberreſt des Circkels DLE, mithin den gantzen Circkel DBAD verzeichnen. Fig. 74.

Probl. 25. Eine ablange/ oder *Oval* Rundung/ mit dem Circkel zureiſſen. Probl. 25.

§. 284. Theilet die gegebene Breite der Oval Linie AB. Fig. 75 durch C und D in 3 gleiche Theile. Mit der Weite CA, reiſſen einen Circkel AEIA, deßgleichen einen andern GKEG, der den vorigen in E und F durchſchneidet. Legt das Lineal an E und D und ziehet eine blinde Linie ED biß an den Circkel zur rechten Hand unten in K. Ziehet eben ſo die Linie FD, biß oben an dieſen Circkel in G; deßgleichen die Linie ECI und FCH. Setzet den Circkel in F, öfnet ihn biß H und reiſſet den Bogen HLG. Mit eben ſolcher Weite, reiſſet aus E, den Bogen IMK, ſo kriegt ihr dadurch die oval Rundung ALBMA. Fig. 75. Probl. 26.

Probl. 26. Eine *Ellipſin* oder warhafte *Oval* Rundung/ aus dem gegebenen längſten und kürtzeſten *Diameter* zu reiſen. Fig. 76.

§. 285. Es ſey zu einer Ellipſis (§. 215) der längſte

ſte oder gröſte Diameter AB Fig. 76. und der kürtzeſte oder kleine EF (§. 215) gegeben, daraus ſoll die Ellipſis ſelber geriſſen werden. Ziehet demnach eine Linie AB, die ſo lang als der gröſte Diameter. Theilet ſie bey G in 2 gleiche Theile, und traget daraus, den halben kleinſten Diameter, auf die aus G aufgerichtete perpendicular Linien GE und GF, aus G in E und aus G in F. ſo wird der gantze kleineſte Diameter EF. Mit der Weite des halben gröſten Deametri AG oder GB, durchſchneidet aus E oder F die Linie AB lincks in C und rechts in D. ſo ſind C und D die 2 Foci oder Brenn Puncten der Ellipſis (§. 215.) In C und D. ſtecket ſubtile ſpitzige Nadeln, an denen ein Faden befeſtiget, der ſo lang als AB iſt. Mit dieſem Faden, umgebet ein Reiß-Bley, oder dasjenige, womit ihr die Ellipſin zu verzeichen begehret, und führet die Spitze davon mit dem angezogenen Faden, in den Punct E und fahret damit von E biß B nach F und A biß E herum, ſo formiret ſich die begehrte Ellipſis AEBFA. die richtiger als nach der vorhergehenden Art, ſeyn wird.

Probl. 27. *Probl.* 27. Zu einer *elliptiſchen* Rundung das *Centrum*, und die zween *Diametros* zu finden.

Fig. 77. §. 286. Die gegebene Ellipſis iſt ACFA Fig. 77. durch ſelbige reiſſet wo ihr wollet, die Linie BF und ziehet dieſer eine parallel CE ſo breit als es beliebig / doch nicht zu ſchmahl. Aus B und F deßgleichen aus CE reiſſet Creutzbögen, die ſich lincks in G und rechts in H durchſchneiden. Ziehet zuſammen HG und verlängert ſie biß an den Umfang der Ellipſis in A und D. Aus A und D, formiret Creutz-Bögen die ſich oben in I und unten in K durchſchneiden. Hän-

get

in I und unten in K durchſchneiden. Hänget I und K an einander, ſo berührt ſolche Linie die Ellipſin oben im M und unten in L, woraus zugleich der gröſte Diameter AD und der kleinſte ML, durch ihre beyderſeitige Durchſchneidung aber, das Centrum der Ellipſis N gefunden wird.

Probl. 28. Eine in gleicher Breite lauffende Schnecken Linie zu reiſſen. Probl. 28.

§. 287. Ziehet eine blinde Linie, und wählet darauf den Punct A Fig. 78. Reiſſet daraus mit einer gefälligen kleinen Weite, den halben Circkel BDC, niederwerts. Mit der Weite BC reiſſet überſich, den halben Circkel CEF, mit der Weite AF, reiſet unter ſich den halben Circkel FGH. Mit der Weite BH, reiſſet über ſich, den halben Circkel Creiß HIK, mit der Weite IK, reiſſet den halben Circkel KLM unter ſich, und immer ſo weiter, ſo wird die begehrte Schnecken Linie daraus. Fig. 78.

Probl. 29. Eine auswerts immer breiter lauffende Schnecken Linie zu machen. Probl. 29.

§. 288. Ziehet eine blinde Linie HK. Fig. 79. und reiſſet darauf aus A unterſich in beliebiger Breite oder Weite den halben Circkel BCD. Aus B reiſſet mit der Weite BD über ſich aus B, den Bogen DEF, mit der Weite DB aus D unter ſich, den halben Circkel HIK und ſo fort, dadurch ihr die auswerts immer weiter oder breiter lauffende Schnecken Linie krieget. Fig. 79.

Probl. 30. Einen jeden Winckel in zween oder vier gleiche Theile zu theilen. Probl. 30.

§. 289. Der gegebene Winckel (§. 196.) iſt BAC. Fig. 80. den ſoll mas erſtlich in zween gleiche Theile theilen. Reiſſet aus A, den Bogen DIE in beliebiger Weite. Aus F und G, wo der Bogen Fig. 80.

die Linie AB und AC durchſchneidet, machet darüber hinaus zween Bögen, die ſich in H durchkreutzen. Ziehet zuſamen AH welche den Bogen in I berühret, ſo iſt BAH die eine, und HAC die andere Hälffte des Winckels BAC. Soll der Winckel vier Theile haben, ſo machet aus FI und IG, die Creutz-Bögen K und M. Ziehet zuſamen AK und AM, dadurch der Bogen in L und N durchſchnitten wird, ſo ſehet ihr alsdenn daß BAK das erſte, KAH das andere, KAM das dritte und MAC das vierte Viertheil des Winckels BAC iſt. Wenn ihr auf ſolche Weiſe noch Creutz-Bögen aus FL. LI. IN und NG formiret und aus A Linien dahin ziehet, ſo könnet ihr den Winckel in 8 Theile theilen, und ſo weiter.

Probl. 31. *Probl.* 31. Einen halben / folglichen einen gantzen Circkel in ſeine Grad ein zu theilen / und dadurch einen *Transporteur* zu machen.

Fig. 81. §. 290. Wenn der halbe Circkel ACB. Fig. 81. nach gegebener Breite (§. 280) geriſſen worden, ſo traget den halben Diameter DB aus B in E aus A in e und aus C in f und F, davon jede Weite, als BE. EF. FC, deßgleichen Cf, fE und eA 30 Grad in ſich hält, die ihr gleich darzu ſchreibet. Solte der gantze Circkel, davon wie hier nur die obere Hälfte ACB fürſtellen, eingetheilet werden, ſo verfähret man bey der untern eben ſo wie bey der obern. Nun theilet aus freyer Hand, den Bogen BE, durch G und H in drey gleiche Theile, deren jeder zehen Grad gilt. Nehmet die Weite BE, und traget ſie aus G in L, aus H in M, aus L in I und aus M in H. Deßgleichen ihr auf der andern Seite, aus k in m, aus i in l, aus m in h

und

und aus l in g verrichtet, ſo iſt der halbe Circkel von 10 zu 10. Graden abgetheilet, die ihr der Ordnung nach, von B gegen C hinauf, und von dort nach A herunter, auch eben ſo von A hinauf nach C biß wieder herunter nach B darzu ſchreibet, damit man die Grad lincks und rechts zählen kan. Itzt theilet aus freyer Hand den Bogen BG bey N in 2 Theile. Nehmet die Weite BG, und traget ſie aus N hinauf nach O, aus O in P, aus P in Q, aus Q in R, aus R in S, aus S in T, aus T in V, aus V in W. deßgleichen aus W in die folgenden Puncten von C nach A herab, welches wir durch Buchſtaben anzuzeigen nicht vor nohtwendig erachten, weil man auf einer Seiten wie auf der andern procediret. Da nun das Spacium BN 5 Grad gilt, ſo iſt der halbe Circkel von 5 zu 5 Graden in 180 eingetheilet, die ihr überall wie es die Ordnung mit ſich bringet von B hinauf auch von A gegen C darzu ſchreibet. Theilet endlich jedes Spacium von 5 Graden, aus freyer Hand, in 5 eintzle Theile oder nur den Bogen BN allein, und traget ſie mit der Weite von 4 Theilen, wie zu vor die fünf Theile, auf den Circkel herum, ſo kriegt ihr die 180 eintzeln Theile des halben Circkels, die man gegen das Centrum D zu, durch gerade Linien, biß an die innern Circkel-Bögen, wie die Fig. 81. klärlich zeiget, und zwar die eintzeln Grad biß an den nächſten, die 5 zum folgenden und die 10 zum dritten Circkel ziehet, ſo iſt die Sache völlig getahn.

§. 291. Ein auf ſolche Art in 180 eintzle / oder wenn es die Gröſſe erlaubet, gar in 360 halbe Grad eingetheilter Circkel, wird insgemein ein Tranſporteur genennet, durch deſſen Beyhülffe,

man die Gröſſe aller Winckel, auf das Papier tragen kan, wie wir bald deutlicher zeigen wollen. Es verdienet wol der Mühe, daß man ihn auf das fleiſſigſte abtheilet, indem man ihn, zumal wenn er auf Meſſing geriſſen und eine bewegliche Regel D x daran gemacht wird, Lebenslang brauchen kan. Das innere Theil r. ſ. t. D. w. u. r pfleget man aus zu ſchneiden, und unten gleichſam einen Fuß t. q. p. o. n. r daran zu machen, darauf bißweilen ein verjüngter Maasſtab (§. 276) verzeichnet wird.

Probl. 32. *Probl.* 32. Einen Winckel Meßer/ oder geradlinichten *Tranſporteur* zu machen.

Fig. 81. 82. §. 292. Hier wird erſtlich erfodert, daß man den vierten Theil eines Circkels BC Fig. 81. nach vorhergehender Art, von 5 zu 5 Graden richtig eintheilet. Wir wollen daher denſelbigen Quadranten hieher gebrauchen, und darneben erinnern, daß alle groſſe Buchſtaben, ſich auf die Fig. 81. die kleinen hingegen auf die 82 Figur beziehen. Dieſes voraus geſetzet, ziehe man eine Linie ſ t ſo gros als BC, und kan man den Semidiameter DB bey 1½ Zoll groß nehmen, ſo kriegt der Winckel-Maasſtab eine taugliche Gröſſe. Bey ſ und t richtet perpendicular Linien ſ w und t u (§. 261) in gefälliger Höhe, etwan halb ſo hoch auf als ſ. t breit iſt. Ziehet zuſammen w. u, ſo kriegt ihr das parallelogrammum (§. 229) ſ. t. u w; davon ihr die Seiten ſ w und t u, in 5 gleiche Theile, durch gerade Linien 1. 1. 2. 2. 3. 3. 44. ſ. t eintheilet. Nehmet auf den Quadranten, Fig. 81. die Weite BG, und traget ſie in Fig. 82. aus u in a, die Weite BH aus u in B. BE aus u in c. BL aus u in d. BM aus u in e. BF aus u in f. BI aus u in g. BK aus u in h, ſo muß nohtwendig u w, ſo lang als

BC

BC seyn. Traget ferner die Weite BN aus t in i. BO aus t in k. BP aus t in l. BQ aus t in m. BR aus t in n, BS aus t in o. BT aus t in p. BV aus t in q. und BW aus t in r. so wird auch r s so gros als BC seyn. Schreibet zu i, 5 zu a. 10, zu k 15. zu b, 20. zu l. 25. zu c 30 und so weiter, wie die Fig. 82 ausweiset. Ziehet auch nach Anweisung derselben von 5 zu 10. von 10 zu 15. von 15 zu 20 &c. die transversal Linien (§. 183. 276) so ist der Winckel-Maasstab Fig 82, fertig, und die 90 eintzele Grad darauf enthalten, die man mit dem Circkel eben so abnimmt, wie bey dem gerad linichten Maasstabe. (§. 277. 278) mit den Theilen einer Linie gelehret worden, und wie wir bald mit einen Exempel es erklären wollen.

§. 293. Diesen Winckel-Maasstab zum Gebrauch noch vollständiger zu machen, kan man jeder vierten Theil der Linien w s und u t noch in 4 Theile theilen, und sie zusammen ziehen, wie in der Fig. 82 durch blinde Linien geschehen, so geben dieselben, die viertels Theile eines jeden Grades, indem ein solches Spacium 15 Minuten bedeutet. Ist die Figur groß und breit genug, kan man 6 Linien vor jedes Viertel nehmen, so gilt jede 10 Minuten als den sechsten Theil eines Grades; dergleichen kleine Eintheilung, man bey einem Transporteur, wenn er nicht ziemlich groß ist, nicht bewerckstelligen kan. Fig. 82.

§. 294. Solte man nun zum Beyspiel 37 Grad auf diesem Maasstabe nehmen, so setzet den Circkel in A, und öfnet ihn biß an die Transversal Linie m d. in B, so habt ihr das Maas AB. Denn weil die Weite t m. 35 Grad hat, die Weite FE aber, weil das Spacium t F oder 5. 4. einen Grad determiniret, das ist 36 Grad giebt, so Fig. 82.

mus, weil man von F biß A oder von 4 biß 3 wieder um einen Grad fortrücket, die Weite AB. 37 Grad einschlüssen. Gleicher gestalt werdet ihr leicht begreiffen können, daß die Weite DC 62 Grad 45 Minuten, austrägt; gestalten die Weite u f 60. die Weite 1 G, 61. die Weite 2 H 62 Grad giebt, darzu die 3 punctirten Striche, von H biß C noch 45 Minuten fügen, weil jeder Strich (§. 293) 15 Minuten hat.

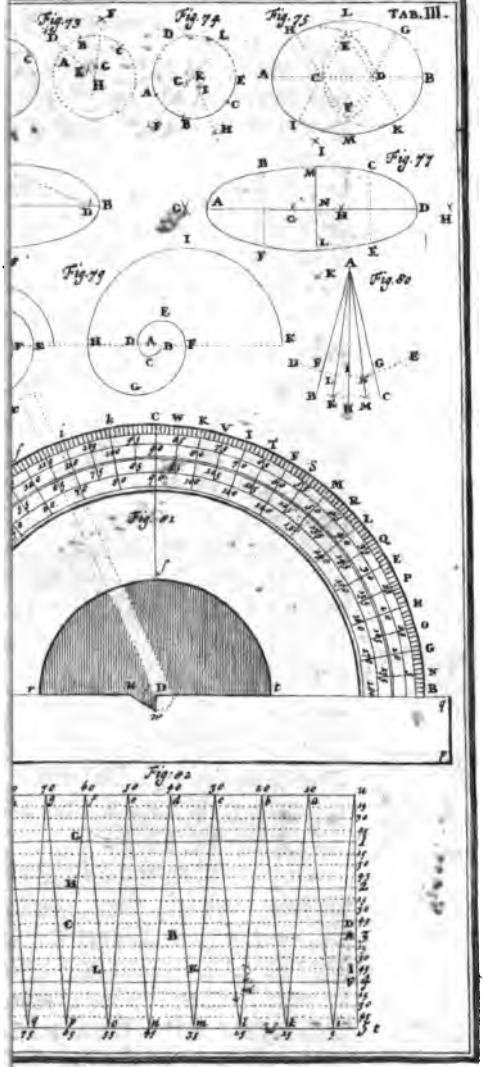
Probl. 33. *Probl.* 33. Einen Winckel zu zeichnen / der einem gegebenen Winckel / gleich ist.

Fig. 83 Tab. IV. §. 295. Der gegebene Winckel ist BAC. Reisset aus A einen Bogen EGD, der die Linie AB in F und AC in G durchschneidet. Ziehet nun eine Linie IK, und reisset aus I mit der vorigen, in beliebiger Grösse genommenen Circkel Weite den Bogen LNO, der die Linie IK in M durchschneidet. Nehmet von dem gegeben Winckel BAC, die Weite GF und traget sie aus M auf den Bogen LNO in N, ziehet die Linie IH aus I durch N so kriegt ihr den Winckel HIK, der eben so gros als der gegebene BAC ist.

Probl. 34. *Probl.* 34. Durch Beyhülfe des *Transporteurs*, einen Winckel / von der gegebenen Grösse zu zeichnen.

Fig. 84. §. 296. Man soll zum Beyspiel einen Winckel machen, der 43. Grad hält. Reisset eine Linie BC. Fig. 84, und leget darauf an die Seite wo der Winckel hinkommen soll / wie hier in B, das Centrum des Transporteurs (§. 290) DET, doch so, daß sein Diameter ADB Fig. 81. hier mit der Linie BC, die man allenfalls auf der einen

TAB. III.



UNIV. OF MICH.

nen Seite blind verlängern kan, genau überein trift. Zählet auf der einem Seite des Transporteurs von F hinauf die gegebenen Grad des Winckels, und zeichnet bey dem Grad darneben auf das Papier einen Punct E. Ziehet aus B durch den Punct E die gerade Linie BEA, so habt ihr den Winckel ABC, der die gegebenen 43 Grade hält. Noch eine Art, die Winckel zu verzeichnen treffet ihr hinten (§. 467. 468) an.

§. 297. Wäre aber ein stumpfer Winckel GHI. Fig. 85. Fig. 85. (§. 205) zum Beyspiel von 165 Graden gegeben, so leget den Transporteur IKL, wie zuvor mit seinem Centro H auf die gezogene Linie HI, und zählet die gegebenen Grad entweder von L oder I hinauf. Stechet bey 165 Graden den Punct K ab, und ziehet aus H durch K die Linie HKG, so ist GHI, der verlangte stumpfe Winckel, von 165 Graden.

Probl. 35. Einen Winckel, von gegebener Gröſſe / durch den Winckel-Maasstab aufzureissen. Probl. 35.

§. 298. Wir setzen, der Winckel soll 37 Grad haben. Ziehet demnach eine Linie BC. Fig. 86. Nehmet auf dem Winckel-Maasstabe (§. 292 und zwar allezeit zu jedem Winckel, die Weite von 60 Graden (u. f. Fig. 82) und reisset aus B. Fig. 86, gegen die Seite C wo der Winckel sich hinwenden soll, einen Bogen DE. Nehmet auch die Gröſſe der gegebenen 37 Grad (FZ Fig. 82) und durchschneidet den Bogen DE aus D in G. Ziehet die Linie BGA, durch G, so wird ABC der begehrte Winckel von 37 Graden. Fig. 86.

Fig. 87. §. 299. Iſt ein ſtumpfer Winckel, zum Beyſpiel von 146 Graden 15 Minuten gegeben, ſo ziehet ihn von 180 Graden ab, bleiben 33 Grad 45 Min. Ziehet die Linie PQ, und reiſſet aus der Spitze des Winckels I, wie zuvor (§. 298) einen Bogen PON. Nehmet auf dem Winckel Maasſtabe, die Weite von 33 Grad 45 Min. (Fig. 82. IK.) und traget ſie aus P auf den Bogen PO in O. Ziehet aus I durch O die Linie IOH, ſo iſt HIK der geſuchte ſtumpfe Winckel von 146 Graden 15 Minuten.

Fig. 87. §. 300. Oder alſo. Nehmet von dem gegebenen Winckel 146 Gr. 15. Min. 90 Grad hinweg (§. 133). bleiben 56 Gr. 15 Min. Ziehet wieder mit der Weite von 60 Graden (§. 298) den Bogen LNO. Traget die Weite der 56 Gr. 15 Min. auf dem Maasſtabe (Fig. 82. IL.) wenn ihr vorhero 90 Grad (Fig. 82. u w) aus L in N geſetzet habt, aus dem Punct N in O. Ziehet zuſammen IH durch N. ſo iſt HIK ebenfalls der Winckel von 146 Graden 15 Minuten.

Probl. 36. *Probl.* 36. Die Gröſſe eines jeden Winckels zu erfahren.

Fig. 84. §. 301. Der gegebene Winckel iſt ABC. Fig. 84. Leget den Transporteur (290) auf die eine Seite des Winckels, hier auf CB, daß ſein Centrum mit dem Eck B überein trift. Zählet die Grad des Transporteurs von F biß an die andere Seite des Winckels BA in E, ſo zeigen auch ſelbige die Gröſſe des Winckels ABC.

Fig. 86. §. 302. Eben dieſes kan man durch den Winckel Maasſtab (§. 292) verrichten. Reiſſet nehmlich

lich mit der Weite von 60 Graden (§. 298) u f Fig. 82. aus dem Ecke des Winckels B Fig. 86. einen Bogen D G E, der die andere Seite AB des Winckels ABC in G durchschneidet. Ergreiffet mit dem Circkel die Weite DG und traget sie auf den Winckel Maasstab Fig. 82, so wird sie euch daselbst die Grösse des Winckels anzeigen.

§. 303. Ist der Winckel stumpf, wie in Fig. 87 HIK und ihr habt die eine Seite des Winckels KI biß P verlängert, auch den Bogen von 60 Graden LOP gerissen (§. 298) so traget die Weite P O von der verlängerten Seite K I aus P biß an O, wo der Bogen L O P die andere Seite I H durchschnitten, auf den Winckel Maasstab (Fig. 82) und ziehet den zugehörigen Bogen von 180 Graden ab (§. 299) so ist der Uberrest die Grösse des Winckels HIK. Fig. 87

Probl. 37. Zu wissen / ob ein gegebener Winckel / ein gerader / ein stumpfer oder spitziger Winckel sey. Probl. 37

§. 304. Durchschneidet die zwo Seiten AB. CB eines gegebenen Winckels ABC mit einer geraden Linie D E, und theilet sie bey F in 2 gleiche Theile (§. 254) Reiset mit der Weite F D oder F C einen halben Circkel. Gehet nun derselbige durch die Spitze oder das Eck des Winckels B, wie in Fig. 88. so ist der gegebene Winckel ABC, ein rechter (§. 203). Erstrecket er sich über die Spitze B, so ist er ein stumpfer, wie in Fig. 89. Wird er aber unter dem Ecke B weggezogen, wie in Fig. 90, so ist er ein spitziger Fig. 88. 89. 90.

Wincket; deren Gröſſen nach vorhergehendem Problemate können erfahren werden.

Problemata Geometrica welche die Flächen betreffen.

Probl. 38. *Probl.* 38. Einen jeden *Triangel* aus deſſen drey gegebenen Seiten aufzureiſſen.

Fig. 91. §. 305. Die 3 gegebenen Seiten davon 2 zuſammen allezeit gröſſer ſeyn müſſen als die dritte, ſind AB. CD. EF, Fig. 91. Wenn ihr nun wiſſet, welche von den drey Seiten, die Baſis (§. 235) ſeyn ſoll, darzu wir hier AB annehmen wollen, ſo ziehet eine Linie, und ſetzet die Gröſſe AB, aus G in H darauf. Nehmet die Weite CD und reiſſet damit überſich einen Bogen, den ihr mit der Weite EF aus H in I durchſchneidet. Hänget zuſammen GI und HI, ſo iſt GHI der begehrte Triangel.

Probl. 39. *Probl.* 39. Wenn die eine Seite / und zween Winckel eines *Triangels* gegeben iſt / wie dadurch derſelbige / mit ſeinen zwo übrigen Seiten / aufzureiſſen / und die Gröſſe des dritten Winckels zu finden iſt.

Fig. 92. §. 306. Die gegebene Seite iſt AB und die 2 daran liegende Winckel, hält der erſte CAB. 30, der andere ABC. (Fig. 92) 52. Grad. Ziehet eine Linie, und traget darauf die Seite AB. Leget an A den Transporteur DEF. (§. 296), und ſtechet bey E den Winckel CAB ab. Leget auch den Tranſporteur GHI. bey B an, und bemer-

mercket den Winckel ABC in H. Ziehet aus A durch E und aus B durch H eine Linie, ſo durchſchneiden ſie einander in C. Hänget AC und BC zuſammen, ſo ſind ſelbige die 2 übrigen Seiten des gefundenen Triangels ABC. Addirt ihr alsdenn den Winckel CAB 30 Grad, zum Winckel ABC. 52 Grad, und nehmet die Summa 82 Grad, von 180 Graden (§. 225) ſo iſt der Reſt 98, der dritte Winckel ACB.

Probl. 40. Einen recht wincklichten *Triangel* außzureiſſen / wenn eine Seiten davon und ein Winckel gegeben / auch wie der dritte Winckel zu finden iſt. Probl. 40.

§. 207. Es ſey die eine Seite IK und der eine Winckel IKL. Ziehet eine Linie und traget darauf die Seite IK. Wo der gerade Winckel (§. 203) hier LIK, Fig. 93 ſeyn ſoll, da richtet aus I, die perpendicular IP auf (§. 261), leget den Transporteur MNO, mit ſeinem Centro auf das Ecke des gegebenen Winckels K, und ſtechet bey N, ſeine Grad ab. Ziehet eine Linie aus K durch N, biß an die perpendicular IP. in L ſo wird LIK der begehrte rechtwincklichte Triangel. Fig. 93.

§. 308. Wäre der Winckel IKL gegeben, ſo richtet man aus I die perpendicular IO auf und leget den Transporteur OQR an das Eck L, und bemercket ſeine Gröſſe in Q. Hänget man alsdenn LQ biß an die perpendicular IO. (§. 262) in K zuſammen, ſo wird LIK das geſuchte Triangulum.

§. 309. Will man den dritten Winckel wiſſen,

ſo

so ziehe man den gegebenen IKL oder ILK von 90 Graden ab, der Rest ist der dritte Winckel ILK oder IKL. Denn die drey Winckel, als der rechte LIK, und die 2 übrigen IKL und ILK müssen allezeit zusammen 180 Grad, mithin die 2 spitzigen Winckel eines recht wincklichten Triangels 90 Grad betragen.

Probl. 41. *Problema.* 41. Ein gleichseitiges Viereck zu machen / wenn eine Seite desselben gegeben ist.

Fig. 94. §. 310. Die gegebene Seite ist EF. Fig. 94. Ziehet die Basin (§. 235) und setzet darauf die gegebene Seite aus A in B, aus B richtet eine perpendicul BC so hoch als AB auf. Aus A, machet mit gleicher Weite über sich und aus C seitwerts Creutz-Bögen, die sich in D durchschneiden. Ziehet zusammen BC. CD, und DA, so habt ihr das verlangte Quadrat ABCD. (§. 312).

Probl. 42. *Probl.* 42. Ein ablanges *Quadrat* oder *Parallelogrammum* zu machen / wenn dessen längste und kürtzeste Seite gegeben.

Fig. 95. §. 311. Es sey die längste Seite AB, und die kürtzeste CD. Ziehet eine Linie zur Basin, EF die so lang als AB. Bey E richtet eine perpendicular EH auf, die so lang als die kürtzeste Seite CD. Mit der Weite EF, machet aus H nach der gegen überstehenden Seite einen Bogen, und durchschneidet ihn aus F mit der Höhe EH in G. Ziehet zusammen HG und GF, so ist EFGH das ablange Quadrat oder Parallelogrammum (§. 227. 229).

§. 312.

§. 312. Oder alſo. Richtet bey E und F eine perpendicul Linie auf. Ziehet der Linie EF, mit der Weite CD, eine parallel, welche EH in H und FG in G durchſchneidet, ſo wird AF GH auch das Parallelogrammum. Eben ſo könnet ihr auch bey dem vorhergehenden Quadrat verfahren.

Probl. 43. Einen gleichſeitigen *Triangul*, in einen Circkel zu beſchreiben. Probl. 43.

§. 313. Wenn ihr den gegebenen Circkel AB CDEFA Fig. 96. geriſſen, ſo ziehet den Diameter (§. 190) AB, und traget den Semidiameter GD (§. 191) aus D in C, aus C in B, aus A in F, aus F in G. Ziehet zuſammen AE. EC und CA, ſo habt ihr den gleichſeitigen Triangel ABC. Fig. 96.

Probl. 44. Ein gleichſeitiges *Quadrat*, in einen Circkel zu verzeichnen. Probl. 44.

§. 314. Der gegebene Circkel iſt ADBC. und deſſen Centrum E. Ziehet den Diameter AB und theilet ſelbigen durch CD in 2 gleiche Theile (§. 254). Ziehet zuſammen CD. deßgleichen mit ſcharfen Linien AC. CB und BD und BD, ſo habt ihr das Quadrat ACBD. Fig. 97.

Probl. 45. Ein gleichſeitiges 5 Eck / in einen Circkel zu machen. Probl. 45.

§. 315. Der gegebene Circkel iſt KHGA. Ziehet den Diameter AB. und theilet ſelbigen durch die Creutzbögen K in 2 gleiche Theile AD und DB. durch die perpendicular Linie KD, welche den Circkel in C durchſchneidet. Halbiret DB Fig. 98.

in

in E. Traget die Weite EC, aus E in F und die Weite CF aus C in G, aus G in K aus K in I aus I in H. und ziehet zusammen CG. GK. KI. IH und HC so habt ihr das 5 Eck.

Probl. 46. *Probl.* 46. Wenn die Seite eines 5 Eckes gegeben ist / wie man dasselbige aufreissen soll.

Fig. 99. §. 316. Die gegebene Seite ist AB, diese verlängert noch einmal so lang in C, und richtet in B die perpendicular BK auf. Diese durchschneidet mit der Weite AB aus B in G. Halbiret AB und traget die Weite EG auf AC aus E in F. Mit der Weite AF reiset aus A und B, Creutz Bögen, die sich schneiden in D. Mit der Weite A reiset aus D und A, deßgleichen aus D und B Creutz Bögen, die sich lincks in H und rechts in I durchcreutzen. Ziehet zusammen AH. HD. DI und IB. so habt ihr das Fünf-Eck ABIDHA.

Probl. 47. *Probl.* 47. Ein gleichseitiges 6 Eck in einen Circkel zu beschrieben.

Fig. 100. §. 317. Wenn ihr den Semidiameter (§. 191.) des gegebenen Circkels / auf dessen Peripherie (§. 188.) aus A in E, aus E in D, aus D in C, aus C in B aus B, in F und also 6 mal herum traget, und die Linien AE. ED. DC. CB. BF. FA ziehet, so habt ihr das begehrte 6 Eck AEDCBFA.

Probl. 48. *Probl.* 48. Aus einer gegebenen Seite des 6 Eckes / ein gleichseitiges 6 Eck zu machen.

Fig. 101. §. 318. Die gegebene Seite ist AB. Fig. 101.

Mit

Mit der Weite AB reiſet aus A und B Creutz Bögen die ſich in C durchſchneiden. Mit eben dieſer Weite AB machet aus C einen Bogen gegen die rechte Hand und durchſchneidet ihn aus B in D. Eben dieſes thuet aus D und C in E, aus C und E in F, aus C und F in G. Ziehet zuſammen BD. DE. EF. FG. GA, ſo habt ihr das 6 Eck ABDEFGA.

Probl. 49. In einen Circkel / ein gleichſeitiges 7 Eck zu verfertigen. Probl. 49.

§. 319. Ziehet in dem gegebenen Circkel, den Semidiameter AB, und traget denſelben aus B in C und D. Ziehet zuſammen CD und theilet ſie in E, ſo iſt CE oder ED, eine Seite des Sieben Eckes BDFGHIK, die ihr aus B 7 mal auf dem Circkel herum tragen müſſet, wie die Fig. 102 ausweiſet. Fig. 102.

Probl. 50. Wie ein gleichſeitiges 7 Eck / aus einer gegebenen Seits deſſelben zu verfertigen iſt. Probl. 50.

§. 320. Die gegebene Seite des 7 Ecks iſt AB Fig. 103. Verlängert ſie noch einmal ſo gros aus B in C. Aus B laſſet eine perpendicular BD ſo lang als AB herunter fallen. Machet Creutz-Bögen, aus D und C in E. Ziehet zuſammen AE, welche bey F durch die perpendicular BD gehet. Mit der Weite AF, reiſſet aus A und B über ſich Creutz-Bögen, deren Durchſchnitt G iſt. Aus G machet mit der Weite GA, einen blinden Circkel, und traget die Weite AB darauf herum in A. L. K. I. H., welche Punkten, Fig. 103.

cken, wenn ihr ſie aneinander hänget, das 7 Eck ABMLKIHA geben.

Probl. 51. *Probl.* 51. Ein gleichſeitiges 8 Eck / in einen Circkel zu beſchreiben.

Fig. 104. §. 321. Wenn ihr den gegebenen Winckel durch die zween Diameter AB und IK Fig. 105 in 4 gleiche Theile getheilet, welches durch den §. 254 geſchiehet, ſo machet mit der Weite IA, aus I und A, desgleichen aus I und B, wie nicht weniger aus A und K und aus B und K Creutz-Bögen, die ſich oben in D und E unten aber in F und G durchſchneiden. Ziehet zuſammen DG und EF, ſo kriegt ihr auf der Circumferenz des Circkels (§. 188) oben die Puncten HL. und unten MN. Hänget die Puncten ILBN KMAHI. durch gerade Linien aneinander, ſo geben ſie das begehrte 8 Eck.

Fig. 97. §. 222. Oder alſo: Machet erſtlich in den Circkel ein Viereck (§. 314) ADBC. Fig. 97. Hernach theilet den Bogen, zwiſchen jeden Eck bey I. H. G. in 2 gleiche Theile, ziehet zuſammen CF. FB, BI. ID. DG. GA. AH. HC, ſo habt ihr das 8 Eck AGDIBFCHA.

Probl. 52. *Probl.* 52. Ein 8 Eck aus einer gegeben Seite deſſelben zu reiſſen.

Fig. 105. §. 323. Die gegebene Seite iſt AB. Dieſe theilet bey C in 2 gleiche Theile und richtet aus C eine perpendicular (§. 261) CE auf, und durchſchneidet ſie aus C in D, aus D in E mit der Weite AD. Aus E reißet einen blinden Circkel, und ſetzet die Weite AB aus A, darauf herum

herum in F. G. H. I. K. L. B, ziehet ſolche Puncten zuſammen, ſo habt ihr das 8 Eck ABLKIHGFA.

Probl. 53. Ein gleichſeitiges 9 Eck / in einen Circkel zu beſchreiben. Probl. 53.

§. 324. Reiſſet den Diameter AB, noch einmal aus B in E. Mit der Weite des halben Diametri AD, durchſchneidet die Circumferenz des Circkels aus A in F und ziehet FE zuſammen. Eben dieſen halben Diameter AD, traget aus E in H auf EF. Mit der Weite HD beſchreibet den Bogen DLG, und ziehet die gerade Linie DG, ſo iſt ſolche Chorda DG. (§. 193) eine Seite des 9 Eckes, die ihr aus A in Q. P. O. N. M. L. K. I. herum traget, und ſolche Puncten an einander hänget, daraus das 9 Eck AIKLMNOPQA entſpringet. Fig. 106.

Probl. 54. Ein 9 Eck / aus einer gegebenen Seite deſſelben zu machen. Probl. 54.

§. 325. Die gegebene Seite iſt AB. Aus A und B reiſſet in der Weite AB Creutz-Bögen über ſich und unter ſich, die ſich ſcheiden in C. u. D. Ziehet zuſammen C und D, ſo wird durch CD die Seite AB bey E in 2 gleiche Theile getheilet. Aus C traget die Weite AE in F auf die verlängerte Linie FD. Mit der Weite FA, reiſſet einen blinden Circkel, und traget darauf die Weite AB herum aus B in G. H. I. K. L. M. N. Hänget dieſe Puncten zuſammen, ſo kömmt das 9 Eck ABGHIKLMNA heraus. Fig. 107.

Probl. 55. *Probl.* 55. In einen Circkel/ein gleichſeitiges 10 Eck zu beſchreiben.

Fig. 108. §. 326. Theilet den halben Diameter CB bey G in 2 gleiche Theile, und richtet aus B die perpendicular BD auf, und durchſchneidet ſie mit der Weite des halben Diametri CB aus B in E. Ziehet zuſammen GE, wenn ihr vorhero CB bey G in 2 gleiche Theile getheilet habt. Aus G, reiſſet den halben Circkel CHB mit der Weite GC, dadurch derſelbe von EG in H durchſchnitten wird. Traget alsdenn die Weite HE aus B auf den Circkel 9 mal herum, ſo wird BFIK LA MNOPB, wenn dieſe Puncten zuſammen gezogen werden, das 10 Eck.

Probl. 56. *Probl.* 56. Ein gleichſeitiges 10 Eck / aus einer gegebenen Seite deſſelben zu beſchreiben.

Fig. 109. §. 327. Suchet erſtlich nach den §. 316. die oberſte Spitze des 5 Eckes D. und reiſſet mit der Weite DA, durch die 2 gegebenen Puncten der Seite AB. Fig. 109. einen blinden Circkel, und traget die Seite AB, aus B 9 mal herum in H. I. Z. L. M. N. O. P. Hänget ſolche Puncten an einander, ſo erſcheinet das begehrte Zehen Eck ABHIZLMNOPA.

Probl. 57. *Probl.* 57. Eine jede gleichſeitige *Figur*, in einen Circkel einzufaſſen.

Fig. 109. §. 328. Richtet aus der Mitte r. und q. zweyer Seiten NM und ML. einer gegeben Figur, perpendicular Linien r D. q D, einwerts auf (§. 261. 262). Wo ſie nun einander, wie in Fig. 109 in D berühren oder durchſchneiden, daſelbſt ſetzet den

den Circkel ein, und öfnet ihn, biß an ein Eck N. Mit dieſer Weite DN reiſſet einen Circkel, ſo wird ſelbiger alle Ecke der Figur, hier N. M. L. K. I. H. B. A. P. O. N. und alſo die Figur ſelber, einſchlüſſen.

Probl. 58. Eine jede gleich oder ungleichſeitige *Figur*, in der gegebenen Gröſſe *accurat* nachzuzeichnen. Probl. 58.

§. 329. Die gegebene Figur ſey ABCDE. Fig. 110. Ziehet erſtlich darinn die Diagonal-Linien AD und DB. (§. 231). Hernach reiſſet eine Linie, und traget darauf AB in a b. Mit der Weite AD reiſet aus a über ſich einen Bogen und durchſchneide ihn mit der Weite BD aus b in d. Machet mit AE aus a lincks einen Bogen, dadurch DE aus d in e durchſchnitten wird. Mit der Weite BE machet aus b über ſich einen Bogen, und durchſchneidet ihn mit der Weite DC aus d in c, ziehet zuſammen a b c d e a, ſo habt ihr die gegebene Figur ABCDEA in einerley Gröſſe. Fig. 110.

Probl. 59. Einen *Rhombum* zu verzeichnen. Probl. 59.

§. 330. Reiſſet einen gleichſeitigen Triangel (§. 221) (305) ABD, aus B und D machet mit unverrückter Circkel-Weite zur rechten Hand Creutz-Bögen, die ſich in C ſchneiden. Ziehet zuſammen ADAB. BC und CD, ſo habt ihr den Rhombum ABCD. (§. 228) Fig. 111.

Probl. 60. Einen *Rhomboiden* zu reiſſen. Probl. 60.

§. 331. Ziehet die Linie AB, und die ſchräge Linie AD, nach der Gröſſe des gegebenen Win- Fig. 112.

ckels DAB. (§.296. 298) oder nach der Höhe ED. Reiſet der Linie AB die parallel DC, und der Linie AD die parallel BC, ſo durchſchneiden ſie einander in C und geben den Rhomboidem ABCD. (§.229)

Probl. 61. *Probl.* 61. Ein *Trapezium* zu zeichnen.

Fig. 113. §.332. Ziehet die Grund Linie AB und die 2 ſchrägen Linien AD und BC nach ihrem gegeben Winckel (§.296. 298) DAB und ABC und ihrer Breite AD und BC. Ziehet zuſammen BC. CD. DA, ſo iſt ABCD das Trapezium (§. 230).

Problemata Geometrica welche die Cörper betreffen.

Probl. 62. *Probl.* 62. Ein *Tetraedron* zu reiſſen.

Fig. 114. Tab. V. §. 333. Reiſſet in einen Circkel BCDB nach den §. 313. den gleichſeitigen Triangel BCD Hänget B.C.D an das Centrum A zuſammen, ſo habt ihr das Tetraedron BCDBAD (§.239) wie es dem Auge halb erſcheinet, wenn es cörperlich zu ſehen wäre.

Probl. 63. *Probl.* 63. Ein *Hexaedron* zu verzeichnen.

Fig. 115. §.334. Reiſſet in dem Circkel CDBEC, nach den §. 314. das Quadrat CEBDC und die 2 Diagonal-Linien CB und DE (§.231) ſo iſt CDBACEB das Hexaedron.

Probl. 64. *Probl.* 64. Ein *Octaedron* zu reiſſen.

Fig. 116. §.335. Beſchreibet nach den §. 315. in einen Circkel das 5 Eck ABCDEF. Aus dem Centro des Circkels A machet noch einen Circkel/ der ſo breit

TAB. IV.

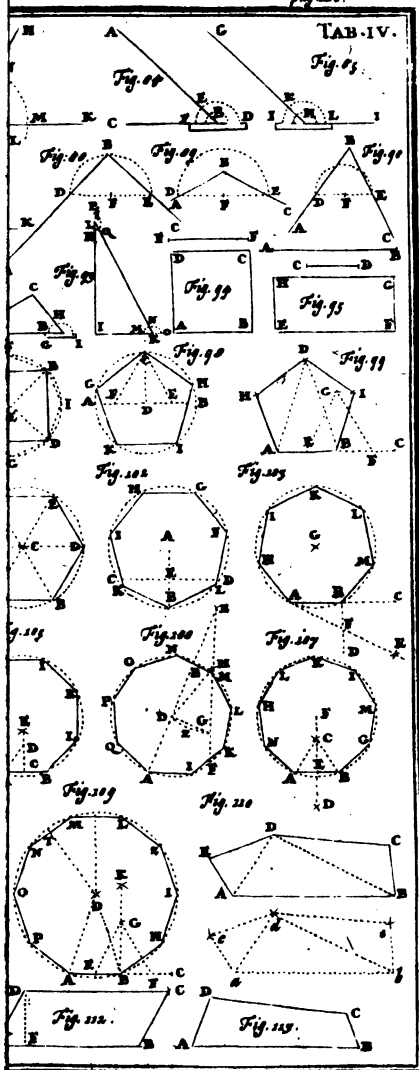


Fig. 88
Fig. 89
Fig. 90
Fig. 91
Fig. 92
Fig. 93
Fig. 94
Fig. 95
Fig. 96
Fig. 97
Fig. 98
Fig. 99
Fig. 100
Fig. 101
Fig. 102
Fig. 103
Fig. 104
Fig. 105
Fig. 106
Fig. 107
Fig. 108
Fig. 109
Fig. 110
Fig. 111
Fig. 112.
Fig. 113.

breit als der Semidiameter AE iſt. Das iſt, ihr verlängert den Semidiameter AE biß G und traget ihn aus E in G, und ziehet alsdenn mit der Weite AG den Circkel. Dieſen theilet auch in 5 Theile, wie den vorigen bey H.I.K. L.M.N.O.P.Q. und ziehet dieſe Puncten zuſammen. Hänget auch GE. ID. LC. NB. und PF an einander, ſo kriegt ihr wie Fig. 117 ausweiſet, das Octaedron (§. 241).

Probl. 65. Ein *Icoſaedron* zu verfertigen. Probl. 65.

§. 336. Beſchreibet in einen Circkel ein 6 Eck (§. 317) A.B.C.D.E.F.A. Ziehet zuſammen EC EA. und CA. Theilet EC bey G. EA bey I und CA bey H in 2 gleiche Theile. Hänget an einander DG. BH. FI. deßgleichen IG. HG. und IH, ſo iſt das Icoſaedron fertig (§. 243) Fig. 118.

Probl. 66. Eine *Pyramide* zu reiſſen. Probl. 66.

§. 337. Reiſſet erſtlich die Grund Fläche (§. 208) die hier ein gleichſeitiger Triangel ABC (§. 217) ſeyn ſoll. Aus deſſen Mitte D, traget auf DE die gegebene Höhe in E. Ziehet zuſammen AE. und CE, und BE, ſo habt ihr die 3 ſeitige Pyramide (§. 246) deren Grund-Fläche, von Hinten bey C etwas verſchoben erſcheinet. Fig. 119.

Probl. 67. Einen *Conum* zu verzeichnen. Probl. 67.

§. 338. Ziehet den Diameter des Coni (§. 247) AB und laſſet aus deſſen Mitte F die perpendicular Linie ſeiner Höhe FE aufſteigen. Hänget zuſammen AE und BE. Mit der Weite AB, reiſſet aus A und B über und unter ſich Bögen, die Fig. 120.

ſich in C und D durchſchneiden. Mit der vorigen Weite AB, reißet den halben verſchobenen Circkel Creiß AGB und mit eben dieſer Weite aus C die andere Hälfte ADB, ſo iſt der Conus Fig. 120 fertig.

Probl. 68. *Probl.* 68. Einen *Cylinder* zu reiſſen.

Fig. 121. §. 339. Machet erſtlich, nach den §. 311, aus den 2 gegebenen Seiten AB und AC Fig. 121, das Parallelogrammum ABDC. Aus C und D reiſſet in gefälliger Weite oben und unten Creutz-Bögen, die ſich in E und F, unten aber aus A und B, mit gleicher Weite, in G und H durchſchneiden. Aus H. G. F und E, reiſſet mit der Weite AH halbe Bögen, wie in der Figur zu erſehen, ſo iſt der Cylinder (§. 248) fertig.

Probl. 69. *Probl.* 69. Ein *Priſma* aufzureiſſen.

Fig. 122. §. 340. Verzeichnet die Grund-Fläche (§. 208) die hier ein Triangulum rectangulum (§. 217) iſt ABC. Hernach machet mit der gegebenen Höhe AD, das Parallegogrammum (§. 311) ADFB. Ziehet aus DF mit der Weite AB oben die in E ſich creutzende Bögen, und hänget zuſammen DE und FE, ſo habt ihr das 3 eckichte und dreyſeitige Priſma (§. 249).

Probl. 70. *Probl.* 70. Ein *Parallelepipedum* zu verfertigen.

Fig. 123. §. 341. Reiſſet nach der gegebenen Höhe AC und Breite AB. Fig. 123, das Parallelogrammum ABDC. Bey H und G, richtet eine perpendicular HE und GF auf, die ſo hoch als AC. Hänget zuſammen CE und DE, ſo habt ihr das Parallelepipedum. (§. 250).

Vom

Vom Addiren der Geometrischen Figuren.

Probl. 71. Einen gleichseitigen *Triangel* zu machen / der so groß als 2 gegebene / ist. Probl. 71.

§. 342. Die gegebene Triangula sind A und B. Fig. 124. Ziehet eine Linie CD und richtet aus D, die perpendicular DE auf. Setzet eine Seite des Triangels A aus D in G, und eine Seite des Triangels B, aus D in F. Ziehet zusammen GF und machet mit dieser Weite aus G und F den Durchschnitt H, den ihr mit F und G an einander hänget, so ist der Triangel FGH oder I. so gros als A und B zusammen; welche Grösse von dem Innhalt zu verstehen ist. Zum Beyspiel A hielte 15 Ruthen und B 32, so mus I 47 halten. Fig. 124.

Probl. 72. Drey gegebene *Triangel*, in eine *Summa* zu bringen. Probl. 72.

§. 343. Die Triangel sind A. B. C. Fig. 125. Formiret erstlich nach vorhergehendem Probl. aus A und B den Triangel EFG oder M. der so gros als A und B. Hernach traget eine Seite EF davon auf die Linie HI, und eine Seite des Triangels C, aus I auf die perpendicular IK in K, so wird nach vorhergehender Art, HK eine Seite des Trianguli HKL. oder N, der so gros als A. B. und C ist. Fig. 125.

Probl. 73. Zwey gleichseitige *Quadrata* zu *addiren*. Probl. 73.

§. 344. Die Qvadrata sind A u. B. Fig. 126. Ziehet Fig. 126.

die Linie ID und ſetzet auf die perpendicular DE, eine Seite des Qvadrats B und aus D in C gegen I. eine Seite des Qvadrats B. Hänget zuſammen CE, und formiret aus der Seite CE (§. 310) das Qvadrat CEFG oder H welches ſo gros als A und B iſt.

Vom Subtrahiren der Geometriſchen Figuren.

Probl. 74. *Probl.* 74. Einen gleichſeitigen *Triangel*, von einem gröſſern abzuziehen.

Fig. 127. §. 345. Wollet ihr den Triangel A von B nehmen, ſo traget eine Seite des gröſſeſten B Fig. 127 auf eine Linie aus C in D, aus E der Mitte von CD, reiſſet mit der Weite EC den halben Circkel CED. Aus D, ſtellet eine Seite von A, in F und hänget CF zuſammen; mit der Weite CF, reiſſet das Triangulum CFH oder G, ſo iſt ſelbiger die Differenz, zwiſchen den 2 gegebenen Triangeln.

Probl. 75. *Probl.* 75. Zwey gleichſeitige *Qvadrata*, von einander abzuziehen.

Fig. 128. §. 246. Die Qvadrata ſind A und B Fig. 128. Mit dieſen procediret erſtlich, wie zuvor bey den Triangeln, damit ihr die Seite FC krieget, auf dieſe formiret das Qvadrat (§. 310) EHIC oder G, ſo iſt ſolches ſo gros als A und B.

Von

Von der Multiplication Geometrischer Figuren.

Probl. 76. Einen gegebenen *Triangel*, noch einmal so gros zu machen. Probl. 76.

§. 347. Der Triangel ist A. Reisset die Linie BC Fig. 129, und traget eine Seite von A darauf, aus B in C, auch aus B auf die perpendicular BD in D. Wenn ihr DC zusammen gezogen, so formirt aus DC mit der Weite DC durch den Creutz-Punct E, das Triangulum DCE oder F, so ist selbiges 2 mal so gros als A. Fig. 129.

Probl. 77. Einen jeden *Triangel*, um etliche mal gröſſer zu machen. Probl. 77.

§. 348. Es soll zum Beyspiel der Triangel A, um 4 mal gröſſer verzeichnet werden, so verlängert dessen Basin (§. 235) BC Fig. 130, und traget sie noch 3 mal darauf aus C in E aus E in F aus F in G. Hänget G und den Scheitel-Punct D (§. 236) des Triangels A zusammen, so ist der Triangel BGD, 4 mal so groß als A. Fig. 130.

Probl. 78. Ein *Quadrat* von gleichen Seiten, um so viel mal zu vergröſſern als es begehret wird. Probl. 78.

§. 349. Das gegebene Qvadrat ist ABCD. Fig. 131. Ziehet die Diagonal, AC (§. 231) oder nehmet nur die Weite AC, und formiret daraus ein neues Qvadrat BEFG (§. 310) so ist solches 2 mal so gros als das gegebene. Nehmet ihr die Diagonal AB, und beschreibet da- Fig. 131.

durch das Qvadrat BHIK. ſo iſt es 3 mal ſo gros. Alſo gibt die Diagonal AH das Qvadrat BLMN, welches viermal ſo gros als ABCD iſt, und immer ſo weiter.

Probl. 79. *Probl.* 79. Ein *Parallelogrammum* etlichsmal zu vergröſſern.

Fig. 132. §. 350. Wenn ihr die Baſin AB des Parallelogrammi ABCD. Fig. 132 verlängert und zum Beyſpiel ſelbige noch 2 mal, aus B in E aus E in G darauf ſetzet; hernach die Parallel CH in der Höhe GH reiſſet, ſo wird das Parallelogrammum (§. 229) AGHD, 3 mal ſo gros als das gegebene ABCD ſeyn.

Probl. 80. *Probl.* 80. Einen Circkel zu *multiplicir*en.

Fig. 133. §. 351. Wenn ein Circkel ACBD. Fig. 133. gegeben, den man um 1. 2. 3 und mehr malen gröſſer machen ſoll, ſo ziehet die 2 recht winclichte Diametros AB und DC. Nehmet die Weite BD und reißet damit aus dem Centro E den Circkel FGHI. derſelbe iſt 2 mal gröſſer als der gegebene. Reiſet ihr aus AE mit der Weite BF den Circkel KLMN, ſo iſt er 3 mal, und der Circkel OPQR mit der Weite BK 4 mal ſo groß als ACBD. Und ſo weiter.

Probl. 81. *Probl.* 81. Ein gleichſeitiges 6 Eck/ noch einmal ſo gros zumachen.

Fig. 134. §. 352. Das 6 Eck iſt ABCDEF. Fig. 134. Formiret aus einer Seite ED, das Qvadrat DGHC, und reißet mit der Diagonal GC aus dem Centro I einen Circkel, und traget EC 6 mal

mal darauf herum, ſo entſpringet daraus das 6 Eck ECNMLKE, welches zwey mal ſo gros als das gegebene iſt.

Von der Diviſion der Geometriſchen Figuren.

Probl. 82. Einen *Triangel*, aus einer Spitze deſſelben / in die begehrten gleiche Theile zu theilen. Probl. 82.

§. 353. Der Triangel iſt ABC, der ſoll aus der Spitze C in 3 Theile getheilet werden. Theilet derohalben die gegen überſtehende Seite AB, durch D und E in 3 Theile. Hänget zuſammen CD und CE, ſo iſt ACD das erſte, DCE das zweyte und ECA das dritte Drittel des Triangels ABC. Fig. 135.

Probl. 83. Einen *Triangel* dergeſtalt in etliche Theile zu theilen / daß ſelbige mit der einem Seiten *parallel* lauffen. Probl. 83.

§. 354. Der gegebene Triangel iſt ABC, der ſoll mit AC parallel (§. 184) in 4 gleiche Theile getheilet werden. Theilet die entgegen geſetzte Seite AB. durch E.D.F. in 4 Theile, und bey D in 2 Theile. Mit der Weite DA, reißet den halben Bogen AHB und ziehet biß an ſelbigen aus E.D.F die perpendicular Linien EG. DH. und FI. Hänget GB. HB und IB zuſammen, und reißet aus B mit der Weite BG, den Bogen GK, mit der Weite BH, den Bogen HL und mit der Weite BI den Bogen ID. Ziehet hernach der Linie AC, die parallel Linien KN. Fig. 136.

LO.

LO. DP. ſo iſt der Triangel ABC durch Q.R. S.T. in 4. Theile getheilet.

Probl. 84. *Probl.* 84. Einen *Triangel* zu theilen/daß die Theilungen nicht aus einem Puncte lauffen.

Fig. 137. §. 355. Es ſoll zum Beyſpiel der Triangel ABC in 3 Theile getheilet werden. Theilet derohalben die Seite AB. Fig. 137. durch D und C in 3 gleiche Theile und ziehet zuſammen DC. Weil dieſes das erſte Drittel ADC giebt und noch zwey Drittel an DCB übrig ſeyn, ſo halbiret DC in F. Ziehet zuſammen FB, ſo iſt ACD das erſte, FCB das zweyte, und DFB das dritte Drittel des Triangels ABC.

Probl. 85. *Probl.* 85. Einen *Triangel*, aus einem *Punct* an einer Seiten deſſelben in die begehrten Theile zu theilen.

Fig. 138. §. 356. Es ſey der Triangel ABC, der aus dem Punct D auf der Seiten AC. Fig. 138. ſoll in 2 Theile getheilet werden. Theilet die Seite AC, worauf ſich der gegebene Punct D befindet, in ſo viele Theile, als der Triangel haben ſoll, hier bey E in 2 Theile. Aus D ziehet gegen das überſtehende Ecke B die Linie DB und dieſer durch E die parallel EF; hänget ſcharf zuſammen DF, ſo iſt ADF die eine, und FDCB die andere Hälfte des Triangels ABC.

Probl. 86. *Probl.* 86. Ein *Qvadrat*, in die begehrten Theile zu theilen.

Fig. 139. §. 357. Das Qvadrat iſt ABCD Fig. 139. Dieſes ſoll man in 4 Theile theilen. Solches zu thun, dürft ihr nur 2 einander gegen überſtehende

hende Seiten, als AB und DC in die begehrten, hier in 3 Theile, durch F. H. I. EF. theilen, und FE. HG. oder auf den 2 andern Seiten AD und BC, die Theile IK und LM zusammen hängen, so kriegt das Qvadrat seine drey Theile, ABML. LMKI. IKCD oder AFDE. FHGE und HBCG.

Probl. 87. Zu erfahren, wie oft ein kleines *Qvadrat* in einem gröſſern stecket. Probl. 87.

§. 358. Die 2 Qvadrata sind A und B. Ziehet eine Linie CD, und traget aus C in F gegen D eine Seite des Qvadrats B. Aus C ziehet eine schräge Linie CE, die mit C keinen allzuspitzigen Winckel machet, und setzet darauf aus C in G, eine Seite des Qvadrats A, die ihr auch aus F in H bringet. Hänget zusammen GF und reisset dieser durch H, die parallel (§. 268) IH, so giebt die Linie GI zu erkennen, wie oft das Qvadrat A im Qvadrat B stecket. Das ist, wenn eine Seite von B 12 Schuh lang ist und ihr setzet GI darauf, so wird sie 2 mal so lang seyn, drum steckt das Qvadrat A in B, 2 mal. Fig. 140.

Probl. 88. Eine jede vieleckichte *Figur*, in die begehrten Theile zu theilen. Probl. 88.

§. 359. Es sey die Figur ABCDE, darinnen ihr die Diagonalen EB und DB (§. 231) ziehet. Theilet die eine Seite AB, in die begehrten Theile, hier in 3 durch F. und G. Suchet zu AB und BF mediam proportionalem (§. 274) und traget sie aus B in H. Ziehet der Linie AE durch H die parallel HI, der Linie ED die parallel IK, der Linie DC die parallel KL. Suchet auch Fig. 141.

zur

zur Linie BA und BG, die mittlere proportionirte Linie die hier in F fällt, und reisset die parallel Linien wie zuvor MG. MN. NO. so ist die Figur in 3 gleiche Theile getheilet.

Probl. 89. *Probl.* 89. Einen Circkel in die begehrten Theile zu theilen / welche mit der *Circumferenz parallel* lauffen.

Fig. 142. §. 360. Es sey hier der Circkel BCDE, der in 2 Theile soll getheilet werden. Reisset den Diameter BD, und theilet die Hälfte BA durch G in 2 gleiche Theile. Suchet zu BA und AG mediam proportionalem (§. 274) und traget sie aus A in F. Reiset mit der Weite AF, den Circkel FHIK, so ist derselbe halb so groß als BCDE.

§. 361. Will man den Circkel aus dem Centro A in etliche Theile theilen, so giebt der Diameter BD die 2 Theile BCD und BED. Theilet man die Circumferenz BCDE durch L.M. E in 3 Theile und hängt sie an das Centrum A, so hat man die 3 Theile LAM. MAE und LAE. Reißet man den andern Diameter CAE rechtwincklicht in A, so kriegt man die 4 Theile BAC. DAC. DAE und BAE. Und so auch die übrigen Theile.

Probl. 90. *Probl.* 90. Einen grossen Circkel durch einen kleinern zu theilen.

Fig. 142. §. 362. Es sey der kleinere Circkel FHIK Fig. 142. und der grössere BCDE. Suchet mediam proportionalem zwischen dem halben Diameter AB und AG (§. 274) so ist selbiger BF der Quo-

Qvotient (§. 55) wie oft der kleine Circkel in dem groſſen ſtecket; welches ihr aus dem §. 358 leichtlich werdet begreiffen können.

Von Verwandelung der Geometriſchen Figuren.

Probl. 91. Einen ſpitzwincklichten *Triangel* in einen rechtwincklichten zu verwandeln. Probl. 91.

§. 363. Der gegebene Triangel iſt ABC. Reiſſet der Baſin (§. 235) AC durch den Scheitel-Punct B (§. 236) die parallel DB (§. 268) Fig. 143. aus A richtet biß an dieſelbe die perpendicular AD auf. Ziehet zuſammen DC, ſo iſt ADC der begehrte rechtwincklichte Triangel (§. 221). Fig. 143.

Probl. 92. Einen jeden *Triangel* in einen andern zu verwandeln / der den gegeben Winckel hat. Probl. 92.

§. 364. Ziehet durch die Spitze G. Fig. 144. des gegeben Triangels FGH, die parallel GL. Reißet auf den gegebenen Winckel ABC, den Bogen DE, dergleichen ihr auch aus F von I nach M bringet. (§. 295) Traget die Weite DE aus I in K. Ziehet eine Linie FL aus F durch K biß an die parallel GL in L. Hänget zuſammen LH, ſo iſt FLH der verlangte Triangel. Fig. 144.

Probl. 93. Einen ungleichſeitigen *Triangel* in einen gleichſeitigen zu verkehren. Probl. 93.

§. 365. Ziehet durch die Spitze B des gegebenen Triangels ABC die parallel DB. Fig. 145. Fig. 145.

Aus

Aus dem Mittel E der Basis AC. richtet biß an die parallel die perpendicular EF auf. Hänget zusammen AF und CF, so habt ihr die 2 gleichen Seiten des Triangels AFC. (§.217.)

Probl. 94. *Probl.* 94. Einen niedern *Triangel*, in einen höhern zu verwandeln.

Fig. 146. §.366. Verlängert die eine Seite AB des niedern Triangels ABC, biß in den punct D der gegebenen Höhe ED und hänget zusammen DC. Dieser reisset die parallel BF durch die Spitze B des niedern Triangels ABC. Vereiniget DEF, so ist ADF der höhere Triangel, der mit dem kleinern von einerley Grösse, dem Inhalt nach, ist.

Probl. 95. *Probl.* 95. Einen hohen *Triangel*, in einen niedrigern zu verwandeln.

Fig. 146. §. 367. Reisset aus dem Punct B der Höhe GB des Triangels der niedriger werden soll, der Seite DC des grössern Triangels ADC die parallel BF, hänget zusammen BC, so wird der niedrige Triangel ABC.

Probl. 96. *Probl.* 96. Einen rechtwincklichten *Triangel*, in ein *Parallelogrammum* zu verwandeln.

Fig. 147. §.368. Theilet die eine Seite AB des Triangels ABC bey D in 2 gleiche Theile, und richtet bey C die perpendicular CE so hoch als AD auf, ziehet zusammen DE, so wird ADEC, das begehrte Parallelogrammum (§.229.) (§.311).

Probl. 97. *Probl.* 97. Einen Spitzwincklichten *Triangel* in ein *Parallelogrammum* zu verkehren.

§. 396.

§. 369. Lasset auf die Basin AC des Triangels ABC aus B die perpendicular BE fallen. Dieser reiset durch C die parallel DC, welche so hoch als EB ist, ziehet zusammen BD, so ist EBDC das gesuchte Parallelogrammum. Fig. 148.

Probl. 98. Einen stumpf winclichten *Triangel* in ein ablanges *Quadrat* zu verkehren. Probl. 98.

§. 370. Reißet aus dem Mittel E der Basis BC die perpendicular EF, biß an die der Basin BC durch A gezogene parallel AD. Reißet auch der Linie FE durch B die parallel BG, so ist BGFE das ablange Quadrat. Fig. 149.

Probl. 99. Einen *Triangel*, in ein gleichseitiges *Quadrat* zu verwandeln. Probl. 99.

§. 371. Aus der Spitze C des Triangels ACB. Fig. 150. lasset die perpendicular CD auf die in K verlängerte Basin AB in D fallen. Halbiret CD in E und traget DE aus B in F. Halbiret FA in G. Mit der Weite GA reisset den halben Circkel-Bogen AHF. Aus B richtet die perpendicular BH biß an den halben Circkel in H. auf. Formiret aus der einem Seite des Qvadrats, BH, das Qvadrat BHIK. (§. 310) so habt ihr was ihr begehret. Fig. 150.

Probl. 100. Ein ablanges *Quadrat*, in ein gleichseitiges zu verwandeln. Probl. 100.

§. 372. Verlängert die Basin AD des Parallelogrammi ABCD und traget darauf aus D in E. die kürtzere Seite desselben AB. Halbiret EA in F aus F. Reisset mit der Weite FA den halben Circkel AGE. Richtet aus D, biß an selbi- Fig. 151.

gen in G, die perpendicular DG auf, ſo iſt ſie als media proportionalis (§.274) die eine Seite des begehrten Qvadrats DGHI, welches ihr nach §.310. reiſſet.

Probl. 101. *Probl.* 101. Aus einem jeden *Qvadrat*, einen *Triangel* zu machen.

Fig. 152. §.373. Reißet in dem Qvadrat ABCD, die Diagonal DB. (§.231) und dieſer durch C die Parallel CE auf die verlängerte Baſin ABE, ſo iſt ADE der Triangel.

Probl. 102. *Probl.* 102. Eine jede vielſeitige *Figur*, in einen *Triangel* zuverwandeln.

Fig. 153. §.374. Die Figur iſt ABCDE. Aus der oberſten Spitze D, ziehet die Diagonal (§.231) lincks DA, rechts DB. Hernach der Linie DA durch E die parallel EF; deßgleichen der Diagonal DB die parallel CG, durch C, hänget zuſammen DF und DG, ſo iſt FDG der Triangel, welcher ſo groß als die gegebene Figur iſt.

Probl. 103. *Probl.* 103. Etliche *Qvadrata*, in ein einziges zu verwandeln.

Fig. 154. Tab. VI. §.375. Die gegebenen Qvadrata ſind A.B.C.D. Ziehet eine Linie EF ſo gros als eine Seite eines Qvadrats hier von D. Bey F richtet eine perpendicular FG auf, ſo hoch als eine Seite vom Qvadrat C. Hänget zuſammen EG. Auf G ſetzet die perpendicular GH ſo hoch als eine Seite von B. Wenn ihr die Linie EH gerißen, ſo machet aus H die perpendicular HI, ſo hoch als eine Seite von A. Ziehet zuſammen EI, ſo iſt ſelbige eine Seite des begehrten Qvadrats EIKL.

Probl.

Probl. 104. Einen Circkel / in ein *Quadrat* zu verkehren. Probl. 104.

§. 376. Theilet den halben Diameter EC des Circkels ABCD durch FGH, in 4 gleiche Theile, und traget noch einen ſolchen vierten Theil, auf den verlängerten Semidiameter EI aus C in I und aus dem andern verlängerten Semidiameter EDK aus D in K. Hänget zuſammen KI, ſo iſt ſelbige eine Seite des geſuchten Qvadrats KIML (§. 310) bey nahe. Denn accurat kan man es geometrice nicht haben. Fig. 155.

Probl. 105. Ein *Quadrat* in einen Circkel zu verkehren. Probl. 105.

§. 377. Theilet die Hälfte EI der Diagonal-Linie AI. in 5 gleiche Theile durch FGHC. Aus dem Mittel E der Diagonal AI, reißet mit der Weite EC den Circkel ABCD, ſo wird ſelbiger bey nahe ſo groß als das Qvadrat KIML ſeyn. Fig. 155.

Probl. 106. Einen halben in einen gantzen Circkel zu verwandeln. Probl. 106.

§. 378. Wenn ihr aus dem Centro G die perpendicular GC biß an den halben Circkel-Creiß ACB in C aufgerichtet, ſo ziehet die Diagonal CB und halbiret ſie bey D. Aus D, reiſſet mit der Weite DA, den Circkel CEBF, ſo iſt die Sache gethan. Fig. 156.

Probl. 107. Einen gantzen Circkel / in einen halben zu verwandeln. Probl. 107.

§. 379. Ziehet in dem Circkel CEBF. den Diameter CB, und wenn ihr BFC bey G in 2 gleiche Theile theilet, und CG gezogen habt, ſo reißet aus Fig. 156.

G mit der Weite GC auf die verlängerte Linie BG den halben Circkel ACB, den ihr begehret habt.

Probl. 108. *Probl.* 108. **Einen Circkel in eine gerade Linie zu verwandeln.**

Fig. 157. §. 380. Reißet in dem gegebenen Circkel AB CD, die 2 recht winckelichte Diametros AC und BD, die durch das Centrum E gehen. Halbiret EB in G und ziehet aus A durch G, die Linie AGF. Aus F lasset die perpendicular FH auf den verlängerten Diameter AEL in H fallen. Reißet dem Diameter AL durch D die parallel MN. Traget ED aus D in M. Halbiret MD in K und ziehet KE. Die Weite EK setzet aus K in O, und die Weite DO aus D in L. Hänget IH zusammen, und ziehet dieser Linie IH durch D die parallel DL, so ist EL, der vierte Theil der begehrten Linie, die dem Circkel gleich ist.

Probl. 109. *Probl.* 109. **Eine gerade Linie in einen Circkel zu verwandeln.**

Fig. 158. §. 381. Mit dem dritten Theil AB der gegebenen Linie, machet einen gleichseitigen Triangel (§. 305) ABC. Auf AC lasset aus B die perpendicular BE, und auf AB aus C eben dergleichen CD fallen, die einander in F durschneiden. Halbiret DB in K und ziehet die Linie FK etwas verlängert. Setzet den vierten Theil von FK aus K auf diese Linie weiter in G. Reisset alsdenn mit der Weite FG den Circkel AGICA, welcher der gegebenen Linie gleich ist.

Probl. 110. Eine jede vieleckichte *Figur*, in *Trian-gel* zu verwandeln. Probl. 110.

§. 382. Ziehet aus einem Ecke der Figur, nach den gegenüberstehenden, als wie hier in Fig. 153 aus D nach A und B, die Diagonal Linien DA. DB (§. 281) so kriegt ihr dadurch die begehrten Triangel DAE. DAB und DBC. Hättet ihr die Diagonal EB und EC gezogen, so bekämet ihr die Triangel EBA. EBC und ECD. Und kan eine jede Figur, in so viel Triangel verwandelt werden, als sie Ecke hat, weniger zwey. Weil demnach hier die Fig. 153 fünff Ecke gehabt, so sind 2 Triangel weniger, nehmlich drey darinnen enthalten. Den Nutzen hievon, werden wir hinten finden. Fig. 153.

Von der Trigonometria oder Drey-ecks Messung.

§. 383. Die Trigonometrie oder Drey-Ecks-Messung, ist eine Kunst, welche lehret, wie man aus dreyen gegebenen Stücken eines Triangels, die übrigen drey finden soll.

§. 384. Es ist bekand, daß ein jeder Triangel, drey Seiten (§. 201) und drey Winckel (§. 196) hat. Weis man nun an demselbigen, zum Beyspiel zwo Seiten und einen Winckel, so kan man durch die Trigonometrie, auch die übrige Seite, samt den zweyen Winckeln erfahren.

§. 385. Daß es etwas überaus nützliches um diese Kunst sey, das wird der Erfolg lehren.

Inzwiſchen könnet ihr ihren Nutzen unter andern daraus beurtheilen, weil man durch ſie, Weiten, Höhen und Tiefen, nach ihrem Maas ausfindig machen kan, die weit von uns entfernet ſeyn, und worzu uns der Zutritt nicht verſtattet iſt

§. 386. Damit ſich aber die Trigonometrie, deſto beſſer erlernen läſſet, ſo mus man ſich aus dem Vorhergehenden erinnern, was ein Winckel iſt; (§. 196) Wie ſeine Gröſſe beſtimmet wird; (§. 202) Was dieſelbigen vor Triangel machen, (§. 221) und was von deren Seiten (§. 217) zu mercken iſt.

§. 387. Will man hernach die unbekandten Stücke eines Triangels erforſchen ſo mus man vorhero eine Kundſchaft beſetzen, was Sinus, Tangens und Secans iſt; wovon die 2 erſten hauptſächlich dienen, die übrigen Stücke eines Triangels ausfündig zu machen.

§. 388. Weil wir hier nicht Platz haben ausführlich davon zu reden, ſo wollen wir nur das Nohtwendigſte davon erklären, und das übrige biß auf eine beſſere Gelegenheit verſpahren.

Fig. 159. Tab. VI. §. 389. Es iſt aber der Sinus eines Winckels, die halbe Senne oder Chorda FH. Fig. 159. (§. 193) des doppelten Bogens FBM. (§. 189) oder auch des halben FB oder BM, deßgleichen des Winckels FAB. Wenn ihr derohalben, aus der Spitze eines Winckels A, einen Bogen FB, in gefölliger Weite, von dem Punct F des einen Schenckels AF (§. 201) biß in den andern Schenckel AB in B reiſſet, und aus F auf AB in H eine perpendicular Linie (§. 187)

187) herunter fallen lasset, so wird selbige Linie FH. der Sinus rectus des Winckels FAB genennet: da hingegen der halbe Diameter eines Winckels AB, der Sinus totus oder Radius (§. 192) heisset.

§. 390. Der Sinus totus oder Diameter Circuli AB, wird in der Trigonometrie insgemein in 10000000 Theile eingetheilet, davon kommen auf jeden Sinum rectum eines Winckels (§. 389) so viele Theile, als die perpendicular Linie FH, auf AB abschneidet. Fig. 159.

§. 391. Der Sinus, eines Winckels CAF oder Bogens CF, welchen man bekommen wenn man den gegebenen Winckel FAB, oder seinen Bogen FB, von einem geraden Winckel CAB. (§. 203) oder vierten Theil des Circkels BC abgezogen hat, heist Sinus Complementi, oder wie etliche sprechen, der Cosinus. Dieser ist die perpendicular Linie FN, welche aus dem Ende F des gegebenen Bogens BF auf den gegen überstehenden Radium AC gezogen worden; dessen Grösse, giebt der Theil CN des Radii CA (§. 390)

§. 392. Tangens, ist eine perpendiculare oder gerade Linie BG, welche sich von dem Ende G des Radii AG, der durch das Ende F eines Bogens BF, an die aus B aufgerichtete perpendicular BG, gehet, biß an das Ende B des Diametri AG, erstrecket. Wenn demnach der Winckel FAB oder der Bogen des Circkels BF gegeben ist, so ist der Tangens davon GB; welche auch die berührende Linie genennet Fig. 159.

wird, weil sie den Circkel-Bogen BF nur berühret, aber nicht durchschneidet.

§. 393. Die Grösse des Tangenten, erfähret man ebenfals durch den in 10000000 Theile eingetheilten Radium AB. Denn, wenn man die Weite GB als den Tangenten des Winckels FAB darauf träget, so giebt sie die Grösse desselben, in so viel Theilen davon als ihr zu gehören.

§. 394. Der Cotangens oder Tangens Complementi, ist der Tangens CO des Uberrestes des Bogens FC oder Winckels CAO, von dem gegebenen Bogen BF oder Winckel FAB, zu den vierten Theil des Circkels BC oder den geraden Winckel BAC; dessen Maas, nach den Theilen des Radii AB bestimmet wird.

Fig. 159. Tab. VI. §. 395. Secans eines Winckels oder Bogens, ist eine Linie AG, die aus dem Centro des Winckels A durch das Ende F eines Bogens BF, biß an die aus dem Ende B des Diametri AB aufgerichtete perpendicular Linie BK in G sich erstrecket. Solchem nach ist hier AG der Secans des Bogens BF oder des Winckels FAB, dessen Grösse die Theile des Semidiametri geben (§. 390).

§. 396. Secans Complementi, ist die Linie AO, welche aus dem Centro eines Circkels A, durch das Ende F eines Bogens CF, biß an die am Ende C des Diametri AC aufgerichtete perpendicular CO gehet; welcher Bogen CF der Rest eines gegebenen Bogens BF von dem vierten Theil eines Circkels BC ist.

§. 397. Dieweil in der Mathematic, die mehresten Rechnungen sich auf Triangel beziehen, die

die ſich, wie aus dem Vorhergehenden erhellet, auf die Sinus, Tangenten, u. Secanten gründen, und durch deren Beyhülfe man, aus ihren bekandten Theilen / die unbekandten (§. 383) finden kan: ſo hat man die Sinus, Tangenten und Secanten, vor alle Bögen eines Qvadranten ausgerechnet, und in ein Buch zuſammen getragen, welches die Tabulae Sinuum, Tangentium und Secantium heiſſen; aus denen man ſie bey dem Gebrauch nur heraus nehmen, und ſie ſonſten zu allerhand Vortheilen nutzen kan.

Von den Tabulis Sinuum, Tangentium & Secantium.

§. 398. Es ſind demnach die Tabulae Sinum, Tangentium & Secantium, ſolche Tabellen, darinnen die Sinus, Tangenten und Secanten, vor einen jeglichen Grad (§. 188) eines Qvadranten oder vierten Theil des Circkels (§. 202) und vor jede Minute eines Grades (§. 188) ausgerechnet zu befinden ſeyn.

§. 399. Dergleichen Tabellen, ſind von verſchiedenen Auctoribus heraus gegeben worden, worunter der Zeit des Strauchii und Vlacqii ſeine (§. 150) die gebräuchlichſten, und die letztern die bequemeſten ſeyn: weswegen wir uns auch derſelben bedienen wollen, weil ſie in jedermanns Händen, oder doch leichtlich können angeſchaffet werden.

§. 400. In gedachten Tabellen ſtehen alle Sinus, Tangenten und Secanten von 1 Grad biß 45. und ihrer zugehörigen Minuten, in einer

Ordnung fort, und zwar allezeit die Grad oben drüber, und die Minuten zur Seiten herunter geschrieben auf den Blättern des Buches zur lincken Hand. Die übrigen 45 Grad aber, sind auf den rechten Blättern rückwerts, und zwar die Grad auch oben, die Minuten hingegen von unten hinauf enthalten; wie denn überall das Wort Grad, Minuten, Sinus, Tangens und Secans, darüber gedruckt worden, damit man eines von dem andern desto füglicher unterscheiden kan.

§. 401. Ist euch nun ein Bogen gegeben, der zum Beyspiel 25 Grad hält, in Fig. 159. BG und ihr begehret seinen Sinum zu wissen so suchet in den Tabulis Vlacqii (§. 150) den gegebenen 25 Grad oben, und zwar auf dem lincken Blat, weil er unter 45 ist (§. 400), so findet ihr neben 0, weil keine Minuten bey den Graden seyn, unter dem Wort Sinus, die Zahl 4226183, welches der Sinus FH des Bogens BF oder Winckels BAF. Das ist, wenn der Radius oder Sinus totus AB (§. 389. 390) 10000000 Theile beträgt, so hält der Sinus FH des Bogens BB oder Winckels BAF 4226183 Theile davon.

Fig. 159. Tab. VI.

§. 402. Befinden sich bey den Graden des Bogens noch Minuten, zum Beyspiel, es hielte CF 64 Grad 58 Minuten, so suchet die 64 Grad, auf dem rechten Blat der Tabellen, indem sie über 45 gehen (§. 400) und zur lincken Hand des Blats in der ersten Columna der Zahlen, unter dem Wort Minuten, die 50 Minuten, so stehet darneben unter dem Wort

Sinus

Sinus, die Zahl 9060617, welches die Grösse des Sinus FN von 64 Graden 58 Min. oder vom Winckel CAF ist. Denn weil der Sinus totus AB oder AC, 10000000 Theile hat, so kommen auf GN. 9060617 Theile.

§. 403. Wollet ihr die Tangenten und Secanten haben, so procediret, wie bey dem Sinu, ausser daß ihr aus den Tabellen, nur die Zahl des Grades und der Minuten nehmet, die unter dem Wort Tangens oder Secans stehet. Solchem nach werdet ihr befinden, daß der Tangens BG des Bogens BF von 25 Grad 7 Minuten 4687890, und der Secans AO des Bogens CF von 64 Grad 58 Minuten 23632538 ist. Fig. 115 Tab. VI.

§. 404. Ist euch der Sinus, Tangens oder Secans eines Bogens gegeben, und ihr wollet seine Grösse wissen, so suchet die Zahl des Sinus, zum Beyspiel 4498387 in den Tabellen, unter dem Wort Sinus, so stehen oben 26 Grad drüber, und zur Seiten 44 Minuten. Begreift also der Sinus 4498387, einen Bogen FB oder Winckel FAB von 26 Graden 44 Minuten. Eben so macht ihr es mit den Tangenten und Secanten; da zum Beyspiel, der Tangens 17917362. 60 Grad 50 Min. und der Secans 3749847. 74 Grad und 32 Min. giebt.

§. 405. Wären aber bey einem Bogen Grad, Minuten und Secunden gegeben, und ihr wolltet den Sinum, Tangenten oder Secanten auch auf die Secunden (§. 188) haben, zum Exempel, ihr wollet den Sinum von 29 Grad 46 Min. 36 Secunden wissen, so schreibet die gegebenen

denen 29 Grad und 46 Minuten, zur lincken

29.	46	Sinus 4964690	--	29. 46.	0
29.	47	Sinus 4967215	--	29. 46.	36
	1 oder 60	-- 2525	differ	---	36

36

15150

7575

60 | 90900

1515

Sin. von 29. 46 --- 4964690

Sinus 4966205 von 29. 46. 36

Hand vor euch, deren Sinum 4964690 aus den Tabellen (§. 401. 402) darneben und zur rechten, wider die gegebenen 29. 46. 0. Nun setzet unter die vördern 29. 46, den nächstfolgenden gröſſern Bogen 49. 47. und darneben aus den Tabellen, ihren Sinum 4967215 unter den vorigen kleinern 4964690. Hinten aber, unter die 29. 46. 0 die gegebenen 29. 46 36. Subtrahiret überall, das Wenigste von dem Meisten, so bleibet vornen 1 Minute oder 60 Secunden, in der Mitte, die Differenz der 2 Sinuum 2525 und hinten die 36 Secunden. Sprechet derohalben nach der Regel de Tri (§. 73) 60 Sec. geben zur Differenz 2525, was

geben

geben 36 Secunden. Wenn ihr alsdenn nach der Regel de Tri (§. 75) die mittlere Zahl 2525 mit der hintern 36 multipliciret (§. 46) und die Summa 90900, mit der vördern Zahl 60 dividiret (§. 66); hernach den Qvotienten 1515 (§. 55) zum kleineſten oder zu erſt geſetzten Sinu 4964690 addiret (§. 24) ſo giebt die Summa 4966205 den Sinum, vor die verlangten 29° 46′ 36″.

§. 406. Eben ſo werdet ihr befinden, daß der Tangens 59° 44′ 28″ 17141173 und der Secans von 75° 17′ 42″ 39394525 iſt. Dabey nur ſo viel zu erinnern, daß wenn nach der Theilung der Summa von der mittlern und hintern Zahl, durch die vördern 60 Sec. etwas übrig bleibet, ſo läſſet man den Reſt nur fahren.

§. 407. Iſt euch ein Sinus, Tangens oder Secans gegeben, welchen ihr nicht mit allen ſeinen Zahlen in den Tabulis antreffet, und ihr möchtet doch ſeinen Bogen finden; zum Beyſpiel, ihr wollt den Bogen von dem Sinu 4966205 ſuchen, ſo nehmet aus den Tabellen den nächſt kleinern 4964690, und ſchreibet ihn vor euch hin zur lincken Hand, und darneben zur rechten, die 29 Grad 46 Min. die ihr in der Tabelle oben und zur Seiten dabey verzeichnet antreffet: hinten aber, den vördern nächſt kleinern Sinum 4964690. Unter den vördern nächſt kleinern, ſetzet aus den Tabellen den nächſt gröſſern 4967215 und darneben, ſeinen Bo-

gen

gen 29. 47. hinten aber, unter den nächſt kleinern Sinum 4964690 den gegebenen Sinum 4966205. Nehmet wieder überall das Weni-

4964690	Sinus	29. 46	—	4964690
4967215	Sinus	29. 47	—	4966205
2525	diff.	— 60	—	1515
				60
		2525 diff.		90900

			36
Nächſt kleinern Bogen	—	—	29. 46. 0 4
Der geſuchte Bogen	—	—	29. 46. 36.

ſte vom Meiſten, ſo kriegt ihr dieſen Satz der Regel de Tri: Die Differenz des nächſt kleinern und nächſt gröſſern Sinus 2525, giebt die Differenz ihrer Bögen 1 Minuten oder 60 Secunden, was giebt die Differenz des nächſt kleinern und gegebenen Sinus 1515. Nach verrichteter Multiplication der hintern Zahl 1515 mit der mittlern 60 wird die Summa 90900, die wenn man ſie mit der vördern Zahl 2525 dividiret, 36 Secunden bringet: addirt ſolche zum nächſt kleinern Bogen 29. 46, ſo wird der Bo-

gen des gegebenen Sinus 29, 46. 36.

§. 408. Gleicher geſtalt handelt ihr mit den Tangenten und Secanten. Nur iſt zu gedencken,

cken, daß man die Secanten, in Trigonometrischen Rechnungen erspahren kan, dahero wir uns auch derselbigen, nirgends darzu bedienen werden.

§. 409. Nun sollten wir wol Anleitung geben, wie die Sinus, Tangenten und Secanten, in der Trigonometrie zu gebrauchen seyn: allein wegen Enge des Platzes, will ich nur erinnern, daß man sie wol vor dessen darzu angewendet; allein weil es zu mühsam und zu verdrüßlich scheinet, wenn man so viele Zahlen miteinander multipliciren und dividiren mus, so verrichtet man heut zu Tage die Rechnungen durch die Logarithmos, dadurch alles viel leichter und kürtzer von statten gehet.

Von den Tabulis Logarithmorum Sinuum & Tangentium, wie auch der gemeinen Zahlen.

§. 410. Es sind die Logarithmi gewisse Zahlen, die sich von Null anfangen und in einer Arithmetrischen Progression, mit andern in Geometrischer Progession fortgehen, mithin von Eins anfangen, und von dem ersten Termino in gleicher Weite abstehen. Wenn also zum Beyspiel die Zahlen nach Arithmetischer Progression 0. 1. 2. 3 4. 5 ꝛc. wären, so sind 1. 2. 4. 8. 16. 32 ꝛc. ihre Logarithmi nach der Geometrischen Proportion.

§. 411. Aus solchem Grunde, hat man durch extrahirung der Qvadrat-Wurtzel (§. 86) die Logarithmos vor die Sinus und Tangenten eines jeglichen Bogens mit grosser Mühe ausgerech-

rechnet, und ſie den Tabulis Sinuum & Tangentium (§. 398) einverleibet, darinnen ſie unter den darüber geſchriebenen Worten Logarithmus Sinus und Logarithmus Tangentis, neben dem Sinu, Tangenten und Secanten, vor alle Grade und Minuten, anzutreffen ſeyn.

§. 412. Iſt ein Bogen gegeben, der Grad, Minuten und Secunden hat, ſo nimmt man ihren zugehörigen Logarithmum des Sinus oder Tangenten, eben ſo aus den Tabellen, wie bey dem Sinu (§. 401. ſeqq.) gelehret worden.

§. 413. Hat man im Gegentheil den Logarithmum Sinus oder Tangentis, u. will ſeinen zugehörigen Bogen erfahren, ſo procediret man durchgehends alſo, wie bey dem Sinu (§. 407) gelehret worden. Denn man darf hier nur aus den Tabellen den Logarithmum des Sinus oder Tangenten nehmen, an ſtatt daß man daſelbſt den bloſſen Sinum oder Tangenten gebrauchet hat.

§. 414. Zum Exempel, wenn der Bogen von 9° Grad 28 Min. 45 Secunden gegeben, und ihr ſolt ſeinen Logarithmum Sinus ſuchen, ſo werdet ihr nach den §. 402. erſehen, daß er 92166643 iſt, und der Logarithmus Tangentis 92226353, nach den §. 407 den Bogen von 9 Grad 28 Min. 45 Sec. giebet.

§. 415. Dergleichen Logarithmos, hat man auch auf die gemeinen Zahlen, oder Numeros vulgares oder naturales berechnet, die insgeſamt von ungemeinen Nutzen ſeyn. Sie ſind vom Briggio berechnet und ſtehen in den Tabulis Vlacqii der Edition in Octov, zu Ende der

Tabu-

Tabularum Sinuum auf den Bogen M 5. von 1 biß 10000 und beym Strauchio (§. 150) von pag. 182 biß pag. 256, von deren generalen Gebrauch und Nutzen, wir noch eines und das andere auf die Bahn bringen müssen.

§. 416. Will man von einer gemeinen Zahl, als von 3685, den Logarithmum wissen, so suchet selbige bey dem Vlacq an dem angezogenen Ort, auf dem oben mit 3600 bemerckten Blat, so treffet ihr neben selbiger den Logarithmum 3.5664375 an. Verlanget ihr hingegen des Logarithmi 3.7231272 seine gemeine Zahl, so suchet ihn in den Tabulis, so werdet ihr darneben die zugehörigen Zahl 5286 finden.

§. 417. Die erste Zahl eines Logarithmi, die von den folgenden, mit einem Punct unterschieden ist, heist die Characteristica, die da anzeiget, zwischen welche Haupt-Zahlen die gemeine Zahl fällt, welche zum Logarithmo gehöret. Wenn derohalben, die erste Zahl eines Logarithmi null ist, so fällt die gemeine Zahl, die zum Logarithmo gehöret, zwischen 1 und 10. Ist sie 1. so fällt sie zwischen 10 und 100, ist sie 2, so fällt sie zwischen 100 und 1000, und so ferner.

§. 418. Ist eine Zahl gegeben, die nicht in der Tabelle stehet, zum Beyspiel 2378654 und ihr möchtet doch deren Logarithmum wissen, so schneidet die vördern vier Zahlen 2378 davon ab, und suchet deren Logarithmum in den Tabellen, der ist (pag. 2300) 33762118 diesen nehmet vom Logarithmo 33763944 der nächst grössern gemeinen Zahl 2379, die Differenz 1826, multipliciret mit den übrigen abgeschnittenen

Zahlen 654 von der gegebenen 2378654. Von der Summa 1194202, schneidet hinten wieder so viele Zahlen, hier 3, nehmlich 204 ab, als bey der gegebenen nach den vier ersten 2378 übrig gebliebenen, und addirt die übrigen Zahlen der Summa, das ist 1194 zum Logarithmo des ersten oder kleinesten 3.3762118, wird die Summa 3.3763312. Fällt die gegebene Zahl 2378654/ zwischen 10000 und 100000, so verändert die erste Zahl oder die Characteristicam (§.417) der letzten Summa, so sie 3 ist, in ein 4. Fällt sie zwischen 100000 und 1000000 und sie ist 4, so macht ein 5 daraus; fällt sie zwischen 1000000 und 10000000, so verwandelt sie in ein 6. Da nun hier die gegebene Zahl 2378654 zwischen 1000000 und 10000000 fällt, als müsset ihr die vördere Zahl 3, der letzten Summa oder des Logarithmi 3.3763312, in ein 6 verkehren, so wird der gegebenen Zahl 2378654, ihr zuständiger Logarithmus 6.3763312. Und so macht ihr es mit einer jeden andern Zahl die nicht über 10000000 beträgt. Die Rechnung des gegenwärtigen Exempels stehet also:

2378	Logar. 3.3762118	
2379	Logar. 3.3763944	nächst gröſſer.
	Differenz 1826	
abgeschnitt. hintere Zahle.	654	multiplicirt
Summa 1194	204	
Addirt 33762118	erster Logar.	
33763312	Begehrter Logarithm.	

§.419.

§. 419. Iſt ein Logarithmus, zum Beyſpiel 3.4261858 gegeben, und ihr wollet ſeine Zahl erfahren, ſo ſuchet ihn in den Tabulis (pag. 2600), ſo treft ihr darneben ſeine Zahl 2668 an. Zwar ſtehet beym Vlacquen der teutſchen Edition Anno 1695, daſelbſt 6368, allein es iſt ein Druckfehler der bey 15 Zahlen hinter einander überſehen worden, und den man corrigiren mus.

§. 420. Stünde aber der Logarithmus, als 3.3503868 nicht accurat nach allen Zahlen in den Tabellen, ſo ſchreibt den nächſt kleinern 3.3502480 und nächſt gröſſern 3.3504419 (pag. 2200) zur lincken unter einander, und ihre Zahlen 2240 und 2241 darneben, hinten aber den nächſt kleinern 3.3502480 und gegebenen 3.3503868 unter einander. Nehmet überall das Wenigſte vom Meiſten, und hänget an die Differenz der zwo hintern Zahlen 1388, zwey Nullen, werden 138800. Dieſe theilet durch die vördere Differenz 1939, giebt der Qvotient 71; den Reſt, laſſet nur fahren, und ſchreibt unter den Qvotienten 100, wird $\frac{71}{100}$ daraus. Solche ſetzet neben die Zahl des nächſt kleinern Logatithmi nehmlich neben 2240, ſo wird die begehrte Zahl $2240\frac{71}{100}$ des gegebenen Logarithmi 3.3503860; und ſtehet die Rechnung alſo:

3.3502480 Logar.	2240. Zahl	3.3502480	
3.3504419 Logar.	2241. Zahl	3.3503860	der gegebene Logar.
1939 Differ.		1 Differ.	1388.00

Qvotient. $\frac{71}{100}$

Zahl des nächst kleinern Logar. 2240 addirt

Begehrte Zahl. 2240 $\frac{71}{100}$

§. 421. Ist die Characteristica (§.417) eines gegebenen Logarithmi, zum Beyspiel 0.9048648, der nicht völlig in den Tabellen stehet, unter 3, so kan man seine Zahl also finden. Suchet den nächsten Logarithmum von 0.9048648 in den Tabellen (pag.10) so findet ihr allda 0.9030900, und darneben 8. Verändert die Characteristicam 0. in 1. und suchet wieder den nächsten Logarithmum von 1.9048648, der ist (pag.10) 1.9030900, darneben stehen 80. Verändert die Characteristicam 1 in 2, und suchet (pag.800) den nächsten Logarithmum von 2.90048648, der ist 2.9047155, darneben stehen 803. Verändert die Characteristicam 2 in 3, und suchet den nächst kleinern Logarithmum zu 3.9048648, der ist (pag.8000) 39048237, darneben stehen 8032. Weil nun die Characteristica, in den Tabellen nicht weiter biß auf 3 stehet, so hat man itzt des gegebenen Logarithmi 0.9048648, seinen Numerum 8032 gefunden davon gilt die erste Zahl 8 die gantze Zahl, 0 die zehen, 03 die hun-

hundert, und 032 die tausend Theile derselben, dahero man sie so schreibet 8^{032}_{1000}. Bezöge sich diese gefundene Zahl, auf ein Geometrisches Längen-Maas (§. 112) so könte man sie durch 8 Ruthen 0 Schuh, 3 Zoll, 2 Linien, aussprechen.

§. 422. Ist ein grösserer Logarithmus gegeben, als in den Tabellen zu finden, zum Beyspiel 6.3763312, und ihr wollet seinen Numerum wissen, so mercket, daß er sich nicht bestimmen lässet, wenn die Characteristica (§. 418) über 6 beträgt. Ist sie aber unter 7, so handelt also: Verändert die Characteristicam des gegenen Logarithmi in 3, so wird er, 3.3763312. Setzet dessen nächst kleinern Logarithmum 3.3762188 und den nächst grössern 3.3763944 vor euch zur lincken Hand unter einander, und darneben ihre Zahlen 2378 und 2379. hinten aber, den nächst kleinern Logarithmum 3.3762118 und den gegebenen 3.3763312. Nehmet das Wenigste vom Meisten, und hänget an die hintere Differenz drey Nullen, wenn die Characteristica 6. zwey Nullen, wenn sie 5, und ein Null, wenn sie 4 ist, so wird hier die hinterste Differenz 1194000, weil die Characteristica 6 gewesen. Diese Zahl theilet durch die vördere Differenz 1826, so giebt der Quotient 653; oder, weil die restirende Zahl 1622 über die Hälfte vom Divisor austrägt (§. 57.) 654. denn in solchem Fall macht man allzeit den Quotienten um 1 grösser. Denselben Quotienten, hängt hinten an die nächst kleinere Zahl des Logarithmi 2378, so wird des gege-

benen Logarithmi 6.3763312, ſeine zugehörige Zahl 2.378654. Die Rechnung ſtehet ſo

3.3762118 nächſt klein.	Log. 2378	Log. 3.3762118	
3.3763944 nächſt gröſ.	Log. 2379	Log. 3.3763312	gegeb. Log.
1826 Differ.		1. Differ. 1194000	
		Qvotient. 654	
	nächſt kleinere Zahl.	2378	
	die geſuchte Zahl.	2378654	

Von der Regula de Tri durch Logarithmos.

§. 423. An ſtatt daß man bey der gemeinen Art der Regel de Tri (§. 75) die mittlere mit der hintern, von den 3 gegebenen Zahlen multiplicirt, und die Summa durch die vördere dividiret, um durch den Qvotienten die vierte Zahl zu erlangen: ſo wird, wenn man mit Logarithmis rechnet, die Sache durch eine Addition und Subtraction verrichtet; ſo daß das Addiren, die Multiplication, und das Subtrahiren, die Diviſion bewerckſtelliget.

§. 424. Sind demnach 3 Zahlen gegeben, darzu ihr die vierte (§. 73) finden ſollet, ſo ſchreibt ſie gewöhnlicher maſſen (§. 75) vor euch hin, und ihre Logarithmos aus den Tabellen darunter. Addirt hernach den mittlern Logarithmum zum hintern. Von der Summa, nehmet den vördern, und ſuchet den Reſt in den Tabellen (§. 419 ſq.) ſo findet ihr die geſuchte vierte Zahl darneben.

Zum

Zum Beyſpiel 192 geben 32, was geben 258. davon ſtehet die Logarithmiſche Rechnung alſo:

192 geben 32. was geben 258.
Log. 3.2833012 L. 1.5051500. L. 2.4116197.
1.5051500 +
3.9167697
2.2833012 ÷
Summa 1.6334685
die vierte Zahl 43.

§. 425. Ihr könnt auch den Aufſatz der Rechnung compendiös alſo machen:

Dritte Zahl	258 Logar.	2.4116197.
Zweyte Zahl	32 Logar.	1.5051500 +
	Summa	3.9167697
Erſte Zahl.	192. Logar.	2.2833012 ÷
Vierte Zahl.	43. Logar.	1.6334685

Die Erklärung, erhellet ſchon aus dem vorhergehenden, und werden wir uns dieſer Methode, allezeit bedienen.

Von Ausziehung der Qvadrat-Wurtzel / durch die Logarithmos.

§. 426. Was Qvadrat Zahlen und Qvadrat Wurtzeln ſeyn, das haben wir ſchon oben erkläret (§. 86) und wird die letztere durch die Logarithmos, auf eine leichte Art, alſo ausgezogen.

Halbiret den Logarithmum der gegebenen Qvadrat Zahl, so ist die Hälfte der Logarithmus der Qvadrat Wurtzel, die ihr neben ihn, in den Tabellen antreffet.

§. 427. Zum Exempel, wie viel ist die Wurtzel, von der Qvadrat Zahl 9604? der Logarithmus der Zahl 9604 ist (pag. 9600) 3.9824522. Den halben Logarithmum 1.9912261. schlaget in den Tabellen (pag 10) auf, so stehet darneben die Qvadrat Wurtzel 98.

Von der Ausziehung der Cubic Wurtzel durch die Logarithmos.

§. 428. Dieses ist eben so leicht. Denn der dritte Theil, vom Logarithmo der Cubic Zahl (§. 100) ist der Logarithmus der Cubic Wurtzel (§. 100)

§. 429. Zum Exempel, was ist die Cubic Wurtzel aus 9261? Nehmet aus den Tabellen (pag. 9200) der Cubic Zahl 9261, ihren Logarithmum 3.9666579 und theilet ihn durch 3, so giebt der dritte Theil 1.322193, in den Tabellen (pag. 10) die Cubic Wurtzel 21.

Von Berechnung der Triangel die einen geraden Winckel haben.

§. 430. Nun schreiten wir zur praxin von den Logarithmis. Wir erinnern aber gleich anfänglich, wenn wir von dem Sinu und Tangenten reden, so verstehen wir allezeit ihren Logarith-

rithmum (§.411) welches auch von den gemeinen Zahlen (§.415) zu mercken ist.

§.431. Damit man auch weis, wie in einem Triangel ABC Fig.160 der Sinus und Tangens zu verstehen ist, so reißet aus der Spitze des gegebenen oder auch unbekandten (§.436) Winckels BAC, in der Weite der daran liegenden Linie AB einen Bogen BDE, so bedeutet die Linie AB, welche nicht davon durchschnitten wird, den Sinum (§.389) und zwar, wenn der Bogen BDE aus ihrem Ende B gehet, den Sinum totum oder Radium: die Linie CB aber, welche den Bogen BDE bey B berühret, den Tangenten (§.392) als wie die Linie AC den der Bogen BDE durchschneidet, den Secanten (§.395) den wir aber nirgends brauchen (§.413). Tab. VI. Fig. 160.

§.432. Wenn bey den folgenden Rechnungen, der 3 gegebenen oder bekandten Stücke eins Triangels ihre Logarithmi unter einander geschrieben worden, so addirt man allezeit (§. 424.425) den andern oder mittlern zu dem untersten oder dritten, und nimmt von der Summa den ersten oder obersten, so giebt der Rest in den Tabellen, die Zahl des gesuchten Stückes.

§.433. Die Logarithmos der Bögen oder Winckel, suchet man in den Tabulis Sinum & Tangentium (§.398.412). Was aber gemeine Zahlen betrift, das gehört in die Tabelle der Logarithmonum Briggii (§.415), die beym Strauchio und Vlacqvio, zu Ende der vorigen, angehänget seyn.

Tab. VI. Fig. 160.

Regula I. Wenn in einem rechtwincklichten Triangel ABC. Fig. 160., die zwey Crura (§. 222). AB und BC, die den geraden Winckel ABC einschlüssen, gegeben seyn, wie die zween Winckel BAC und ACB zu finden.

§. 434. Es sey in dem Triangel ABC. das Crus AB 18 Ruthen 6 Schuh oder 186 Schuh, das Crus BC aber 16 Ruthen 4 Schuh oder 164 Schuh lang, wie gros ist der Winckel BAC und ACB? Sprechet demnach: Wie sich verhält das eine Crus AB, zum andern BC: also verhält sich der Sinus totus AB zum Tangenten BC des Winckels BAC, der dem andern Crus BC gegen über stehet. Die Rechnung wird also (§. 432) verichtet.

AB 186 Logarith. 2.2695129
BC 164 Logarith. 2.2148438 } +
Logar. Sin. totius 10.0000000 }

Summa 12.2148438 –
erster Logarith. 2.2695129

Tangens. 9945309. Rest.

der Winckel BAC. 41. Gr. 24. Min. Ihr suchet nehmlich den Logarithmum Tangentis 9.9453309 auf, so findet ihr den nächst-kleinern 9.9452807 und darneben 24 Min. oben aber 41 Grad, drum ist der Winckel BAC. 41 Gr. 24 Min., oder nach den §. 407. 413. noch 12 Secunden drüber. Doch wollen wir in unsern Exempeln, auf die Secunden keine Reflexion machen.

§. 435.

§. 435. Auf gleiche Art ſuchet man den Winckel ACB, nur daß in der Rechnung der Logarithmus von BC die erſte und AB die andere Zahl iſt, ſo kriegt ihr den Tangenten 10.0.546691, deſſen nächſter 10.0544153. den Winckel ACB 48 Grad. 36 Min. giebt, den man auch erlanget, ſo man den gefundenen BAC oder 41 Grad. 24. Min. von 90 Graden (§. 225) abziehet.

Regula II. Wenn die Hypothenuſa AC und ein Crus CB gegeben, wie die Winckel CAB und ACB zu finden.

§. 436. Es ſey die Hypothenuſa AC 248 Schuh, das Crus BC 164 Schuh, wie groß iſt der Winckel BAC und ACB? Sprechet alſo: Wie die Hypothenuſa AC, gegen den gantzen Sinum AD (§. 431.) alſo das gegebene Crus BC (oder AB) gegen den Sinum CB des demſelben gegen überſtehenden Winckels CAB (oder ACB) welcher auch von 90 Grad abgezogen den andern Winckel giebt. Fig. 161.

AC. 248	Logar.	2.3944517	
	Sin.tot.	10.0000000	+
BC. 164	Logar.	2.2148438	+
	Summa	12.2148438	
	erſte Zahl	2.3944517	÷
	Sinus	9.8203921, Reſt.	

der Winckel CAB 41 Gr. 24 Min., der giebt von 90 abgezogen, den Winckel ACB. Oder wenn man vor BC, das Crus AB 186

Schuh

Schuh ſetzet, kömmt der Sinus 9.8203921. der giebt auch ACB 48 Gr. 36 Min. Wenn man nehmlich die anhängigen 54 Secunden, die der Logarithmus bringet, zu einer Minute machet und ſie den 48°. 35'. beyfüget. Wie man denn ſo man nicht genau rechnet, alle Secunden, die über 30 betragen, in eine Minute verwandelt.

Fig. 160. Tab. VI. Regula III. Wenn die ſpitzigen Winckel BAC und ACB bekand, und darneben ein Crus AB oder BC, wie das andere Crus BC oder AB zufinden.

§. 437. Es ſeyn die Winckel BAC 41 Grad 24 Min. und ACB 48 Gr. 36 Min., das eine Crus aber BC 164 Schuh (AB 186 Schuh) fragt ſichs, wie gros das andere Crus AB iſt? Sprechet: Wie der gantze Sinus AB zu dem gegebenen Crus BC (CB): alſo der Tangens des Winckels CAB (ACB) der an dem gegebenen Crure AB (CB) liegt, zu dem andern Crus BC (AB)

Sinus totus AB	1.00000000
AB 186. Logar.	2.2695129
BAC 41°. 24'. Tangens	9.9452807
	x.22147036 Reſt.

BC. 164 Schuh. Setzt man vor AB. BC 164 Schuh und vor BAC. den Tangenten von ACB 48°. 36', ſo kriegt man das Crus AB 186 Schuh.

§. 438

§. 438. Wenn die erſte Zahl, Sinus totus iſt, darf man ihn von der Summa der andern und dritten nicht abziehen, ſondern man verringert nur deren vördere Zahl um Eins wie das durchſtrichene Eins (1) im vorigen Caſu weiſet, ſo ſind die übrigen Zahlen der Reſt.

Regula IV. Wenn die Winckel BAC und ACB. Fig. 161 mit der Hypothenuſa AC gegeben ſeyn, wie ein jedes Crus AB und BC zu finden iſt. Fig. 161. Tab. VI.

§. 439. Es ſey der Winckel BAC 41 Gr. 24 Min. (ACB 48. 36) und die Hypothenuſa AC 248 Schuh, wie gros iſt das Crus AB (BC)? Sprechet alſo: Wie der gantze Sinus AD, gegen die Hypothenuſam AC: alſo der Sinus des Winckels BAC (ACB) der dem geſuchten Bein oder Crus BC. (AB) gegen über ſtehet, zu den geſuchten Bein BC(AB).

	Sinus totus	10.0000000
AC.	248. Logar.	2.3944517
BAC.	41. 24. Sinus.	9.8204063 +
		12.2148580 Reſt

BC. 164 Schuh. Alſo auch, wenn vor AC. das Crus BC. 164 und vor BAC der Winckel ACB. 48. 36 ſtehet, ſo kömmt das Crus AB 186 Schuh.

Regula V. Wenn die Hypothenuſa AC Fig. 160. Fig. 160.

160. und ein Crus AB (BC) gegeben, wie das andere Crus BC (AB) zu finden ist.

§. 440. Suchet erstlich, in dem Triangel ABC, darinnen die Hypothenusa AC 248 und das Crus AB 186 (BC 164) hat, nach der Regula II die Winckel BAC und ACB; hernach nach der III und IV Regel das gesuchte Crus BC (AB).

§. 441. Weil man aber dieses kürtzer und geschwinder haben kan, so rechnet also: Addirt die Hypothenusa AC und das Crus AB (BC) Unter die Summa schreibet ihre Differenz (§. 27) Addirt alsdenn den Logarithmum der Summa und der Differenz, so ist die Hälfte davon der Logarithmus des begehrten Cruris BC (AB).

AC. 248
AB. 186

434 Sum. Logar. 2.6374897
62 Diff. Logar. 1.7923917

Summa 4.4298814

die Hälfte. 2.2149407

giebt BC. 164 Schuh.

Eben so findet man aus AC und BC das Crus AB. 186. Schuh, welches gar eine leichte Arbeit ist.

Fig. 160.

Regula VI. Wenn die Winckel BAC. ACB und ein Crus AB (BC) bekand, wie die Hypothenusa AC zu finden.

§. 442.

§. 442. Es seyn die Winckel BAC. 41 Gr. 24 Min. (ACB 48°. 36′) und das Crus AB. 186 (BC. 164) Schuh, wie groß ist die Hypothenusa AC? Sprechet: Wie der Sinus des Winckels BAC (ACB) der gegen das gegebene Crus BC (AB) stehet, zu dem gegebenen Crus CB (AB) also der Sinus totus, zu der Hypothenusa AC.

BAC.	41°. 24′. Sinus	9.8204063	
BC.	164 Schu Log.	2.2148438	} +
	Sin. tot.	10.0000000	} +
	Summa	12.2148438	
	erste Zahl	9.8204063	
	Log.	2.3944375 Rest.	

AC. 248 Schuh. Eben dieses kömmt heraus, wenn man den Winckel ACB 48°. 36′ und das Crus AB 186 Schuh nimmt.

Regula VII. Wenn die Crura AB und BC gegeben, wie die Hypothenusa AC zu finden. Fig. 161. Tab. VI.

§. 443. Es sey in dem Triangel ABC, das Crus AB 186, und BC 164 Schuh, wie gros ist die Hypothenusa AC? Suchet nach der ersten Regel, wie im §. 434 gewiesen worden, die 2 Winckel BAC 41°. 24′. ACB 48°. 36′. Hernach aus diesem und dem gegebenen Crure nach der

der Regula VI. §. 442 die Hypothenuſam AC. 248 Schuh. Weil die Rechnung dieſes Exempels, ſchon an den beyden Orten zu finden, ſo iſt die Widerholung hier etwas Unnöhtiges. Wie man dieſes ohne die Trigonometrie findet, will ich (§.461) lehren.

Von der Auflöſung oder Berechnung der Triangel, darinnen ſich kein rechter Winckel befindet.

§. 444. Bey dieſen Triangeln, iſt überhaupt zu mercken, daß weil deren 3 Winckel zuſammen, allezeit 180 Grad (§.225) betragen, und es iſt auſſer dem ſtumpfen Winckel ACB. Fig. 162. ein ſpitziger BAC oder ABC bekand, ſo giebt die Summa dieſer beyden, wenn man ſie von 180 Graden abziehet, den dritten Winckel BAC oder ABC: dahero man hievon den bequemſten zur Rechnung gebrauchen kan.

Fig. 162. Tab. VI.

§. 445. In dieſen Triangeln heiſt die unterſte Seite AB die Baſis (§. 235) und jede von den 2 übrigen Linien deſſelben, AC und BC Latus, die Seite (§.200); doch kan man aus jeder Linie die Baſin und aus den übrigen die Latera machen, nachdem es zu einem Vortheil in der Rechnung dienlich ſcheinet.

Regula I. Wenn die zwo Seiten AC und BC bekand, und zugleich ein Winckel CAB, welche der einem gegebenen Seite BC entgegen ſtehet, wie der andere Winckel

ckel ABC zu finden, welcher gegen der übrigen Seite AC ſtehet.

§. 446. Es ſey in dem ſtumpf-wincklichten Triangel ACB (§. 224) die Seite AC 186 Schuh, die Seite BC 245 Schuh, und der ſpitzige Winckel ABC 32 Grad 40 Minuten, (BAC 45 Gr. 19 Min.) Wie gros iſt der andere ſpitzige Winckel ABC und der ſtumpfe ACB? Sprechet alſo: Wie ſich verhält die eine Seite AC, (BC) zur andern BC (AC), alſo verhält ſich der Sinus des Winckels ABC (BAC) welcher gegen der einen Seite AC (BC) ſtehet, zum Sinu des Winckels BAC (ABC) welcher ſich gegen der erſten Seite AC (BC) befindet; der mit dem gegebenen ABC (BAC) zuſammen von 180 abgezogen, den ſtumpfen Winckel ACB entdecket.

AC.	186. Logar.	2.2695129	
BC.	245. Logar.	2.3891661	} +
ABC	32° 40′. Sinus	9.7321932	}
	Summa	12.1213593	
	erſte Zahl	2.2665129	÷
		9.8518464 Reſt.	

der Winckel BAC 45 Gr. 19 Minuten.

Addirt man dieſe, zu dem Winckel ABC. 32° 40′ und nimmt die Summa 77° 59′ von 180 Grad, ſo reſtiret der ſtumpfe Winckel ACB. 102° 1′. Setzet ihr zu erſt BC, hernach AC

und denn BAC 45°. 19'. so erlanget ihr den Winckel ABC.

Regula II. Wenn zwo Seiten AB und BC (BA. BC) mit dem darzwischen enthaltenen Winckel ABC (BAC) gegeben seyn, wie ein jeder der 2 übrigen Winckel ACB (BAC) zu finden ist.

Fig. 162. §.447. Es sey AB. 336 Schuh, BC 245 (AC 186 Schuh) und der darzwischen liegende Winckel ABC 32°. 40' (BAC. 45°. 19') Wie gros ist der Winckel ACB und BAC, (ACB und ABC?

§.448. Die Rechnung geschiehet also: Addirt die 2 Latera AB und BC (BA und AC) und subtrahirt sie von einander, damit ihr deren Summa und Differenz krieget. Ziehet hernach den gegebenen Winckel ABC (BAC) von 180 Graden ab, so kriegt ihr die Summa der zween übrigen Winckel BAC und ACB (ABC u. BCA) die ihr zugleich halbiret um ihre Hälfte zu erlangen, wie hier stehet.

AB. 136		ABC 32 40 ÷	
BC 245		180. 0	
581	Summa	147. 20	Sū. BAC. ACB.
91	Differentia	73. 40	halbe Summa.

§.449. Nun sprechet: Wie die Summa der 2 Seiten AB und BC (BA. AC) zu ihrer Differenz: also der Tangens der halben Summa

der

der Winckel BAC und ACB (ABC. BCA) zum Tangenten der halben Differenz der 2 übrigen Winckel ACB und BAC (ACB und ABC). Addirt ihr diese halbe Differenz zur halben Summa der Winckel BAC und ACB. (ABC. und BCA) so kriegt ihr den Winckel ACB. Nehmet ihr sie davon so bleibt der Winckel BAC. (ABC).

Summa	BA. BC	581.	Logar.	2.7641761
Differ.	BA. BC	91.	Logar.	1.9590414
		° ′		
halbe Sum.	BAC. ACB	73. 40.	Tang.	10.5330552
				12.4920966 Sum.
	erste Zahl ÷			2.7641761
			Tangens	9.7279205
	halbe Differ. ACB. und BAC.			28. 8
	halbe Summa BAC. ACB.			73.40 + und ÷
			ACB.	101. 48
			BAC.	45. 32

Regula III. Wenn die Seiten gegeben sind, wie ein jeder Winckel zu finden ist.

§. 450. In dem Triangulo ABC. hält die Seite AB 336. BC 245 AC 186 Schuh; wie gros ist ein jeder von seinen Winckeln? Die Rechnung wird also verrichtet: Addirt die zwo kürtzesten Seiten AC und BC, und suchet auch ihre Differenz. Sprechet alsdenn: Wie die gröste Seite AB, zu der Summa der zwo übrigen: also ihre Differenz zum Theil BD von der Basis AB. Subtrahiret hierauf BD von AB, Fig. 162.

und denn BAC 45°. 19'. so erlanget ihr den Winckel ABC.

Regula II. Wenn zwo Seiten AB und BC (BA. BC) mit dem darzwischen enthaltenen Winckel ABC (BAC) gegeben seyn, wie ein jeder der 2 übrigen Winckel ACB (BAC) zu finden ist.

Fig. 161. §.447. Es sey AB. 336 Schuh, BC 245 (AC 186 Schuh) und der darzwischen liegende Winckel ABC 32°. 40' (BAC. 45°. 19') Wie gros ist der Winckel ACB und BAC, (ACB und ABC?

§.448. Die Rechnung geschiehet also: Addirt die 2 Latera AB und BC (BA und AC) und subtrahirt sie von einander, damit ihr deren Summa und Differenz krieget. Ziehet hernach den gegebenen Winckel ABC (BAC) von 180 Graden ab, so kriegt ihr die Summa der zween übrigen Winckel BAC und ACB (ABC u. BCA) die ihr zugleich halbiret um ihre Hälfte zu erlangen, wie hier stehet.

AB. 136	ABC 32 40 ÷
BC 245	180. 0
381 Summa	147. 20 Sm. BAC. ACB
91 Differenz	[illegible]

der Winckel BAC und ACB (ABC.BCA) zum Tangenten der halben Differenz der 2 übrigen Winckel ACB und BAC (ACB und ABC). Addirt ihr diese halbe Differenz zur halben Summa der Winckel BAC und ACB. (ABC. und BCA) so kriegt ihr den Winckel ACB. Nehmet ihr sie davon so bleibt der Winckel BAC. (ABC).

Summa	BA. BC	581.	Logar.	2.7641761
Differ.	BA. BC	91.	Logar.	1.9590414
		° ′		
halbe Sum. BAC.ACB		73. 40.	Tang.	10.8330552
				12.4920966 Sum.
	erste Zahl ÷			2.7641761
	Tangens			9.7279205
halbe Differ. ACB. und BAC.				28. 8
halbe Summa BAC. ACB.				73.40 + und ÷
		ACB.		101. 48
		BAC.		45. 32

Regula III. Wenn die Seiten gegeben sind, wie ein jeder Winckel zu finden ist.

§. 450. In dem Triangulo ABC, [illegible] Seite AB 336. BC 245 AC 186 Schuh gros ist ein jeder von seinen Winckeln. Die Rechnung wird also [illegible] kürtzesten Seiten [illegible] ihre Differenz. [illegible] 45. [illegible] 86, ge- [illegible] 2 übri- [illegible] der Sinu-

Fig. 167.

bleibet das Stück der Basis AD, deren Hälfte ist AE oder DE, darzu BD wird EB.

AC. 186.		AC 186 ÷	
BC. 245 +		BC. 245	
431 Sum. AC. BC.		59. Differ. AC. BC.	

AB. Basis	336	Log. 2.5263393	
Sum. AC. BC	431	Log. 2.6344773	+
Differ. AC. BC.	59.	Log. 1.7708520	
		Summa 4.4053293	
		erste Zahl 2.5263393 ÷	
		Logar. 1.8789900 Rest.	

Stück der Basis, BD. 76 (oder 7568 §.421)
AB 336

260 Rest. AD

die Hälfte 130 ist AE oder DE darzu DB 76 wird EB 206.

Fig. 162. §. 451. Nun sprechet weiter, da ihr itzt zween rechtwincklichte Triangel AEC und BEC (§.203) habt, nach der Regula II §.436. Wie die Hypothenusa AC (BC) zu dem gegebenen Crus AE (BE): also der Sinus totus, zum Sinu des Winckels ACE (BCE) der dem gegebenen Crus AE (BE), entgegen stehet; dessen Complement zu 90 Grad (§.391) ist der Winckel BAC oder EAC (EBC).

AC

AC 186 Logar. 2.2695129
AE. 130 Logar. 2.1139433 }
Sin.tot. 10.0000000 } +

Summa 12.1139433

erste Zahl 2.2695129 ÷

Log.Sin. 9.8444304 Rest
ACE. 44. 21 ÷
90. 0

EAC oder BAC. 45. 39. Wenn ihr auf eben solche Art, mit BC und EB procediret, und den gefundenen Winckel BCE 57. 14″ von 90. abziehet, so bleibet der andere Winckel EBC 32. 46″; deren beyder Summa 78. 25′ von 180° subtrahiret, giebt den dritten Winckel ACB. 101. 45′.

Regula IV. Wenn die Winckel und eine Seite gegeben, wie eine jede der übrigen Seiten zufinden.

§. 452. Es sey in dem Triangel ABC. Fig. 162. der Winckel ACB 101. 35′. BAC. 45. 39′. ABC 32. 46′. und die Seite AC 186. gegeben. Wie groß ist jedwede Seite der 2 übrigen BC und AB? Sprechet: wie der Sinus

des Winckels ABC, ſo der gegebenen Seite AC entgegen ſtehet, gegen dieſelbige Seite AC: alſo der Sinus des Winckels BAC, welcher ſich der geſuchten Seite BC gegen über befindet, zu der unbekannten Seite BC.

ABC	32° 46′	Sinus.	9.7333731
AC	186.	Logar.	2.2695129 } +
BAC	45. 39.	Sinus	9.8543564 }
		Summa	12.1238693
		erſte Zahl.	9.7333731 ÷
		Log.	2.3904962

AC. 245. Alſo auch, wenn ihr zu erſt den Winckel BAC. 45° 39′. Hernach die Seite BC 245 und drittens den Winckel ABC 32° 46′ ſetzet, ſo krieget ihr die Seite AC. 186.

§. 453. Wollt ihr aber die Seite AB durch den ſtumpfen Winckel ACB 101° 35′ ſuchen ſo müſt ihr den Sinum ſeines Complements (§. 391). zu 180 Graden, oder von 78° 25′ ſuchen, der in den Tabulis gleich gegen über auf dem andern Blat ſtehet, indem derſelbige jenem gleich iſt, ſo erlanget ihr vor AB. 136.

Regula V. Wenn zwo Seiten, mit ihrem darzwiſchen begriffenen Winckel bekandt ſind, wie man die dritte Seiten ſuchen ſoll.

§. 454.

§. 454. Es sey im Triangulo ABC. Fig. 162, die Seite CB 245, die Seite AB 336, und der Winckel ABC. 32° 46′ gegeben. Wie gros ist die Seite AC? Suchet erstlich nach der Regula III. §. 450 die übrigen Winckel ACB und BAC also: Addirt und subtrahirt, die 2 gegebenen Seiten, damit ihr die Summa und Differenz CB und AB krieget. Nehmet den gegebenen Winckel ABC von 180 Grad, so bleibt die Summa der 2 übrigen Winckel BAC und ACB, die mit 2 getheilet, die Hälfte giebt. Sprechet alsdenn: Wie die Summa CB und AB, zur Differenz CB und AB: also der Tangens von der halben Summa der übrigen Winckel BAC und ACB zu dem Tangenten eines Bogens, der zur Hälfte der Summa der Winckel BAC und ACB addirt, den Winckel ACB giebt, der der gröſten Seite AB entgegen liegt. Subtrahirt man ihn davon, so hat man den übrigen Winckel BAC. Fig. 162

CB 245 + und ÷	180° 0′
AB. 336	÷ 32. 46. ABC
581 Sum. CB. AB.	147. 24. Sū. BAC. ACB.
91 Differ. CB. AB.	73. 37. halbe Summa.

Summa CB. AB.	581.	Log.	2.7641761	
Differ. CB. AB.	91.	Log.	1.9590414	+
die Hälfte BAC. ACB.	73. 37.	Tang.	10.5316127	+
Summa			12.4909541	
erste Zahl			2.7641761	÷
Tang.			9.7264780	Reſt.

giebt den Bogen 28. 3. + und ÷
die Hälfte BAC. ACB. 73. 37

101. 49. ACB.

BAC. 45. 34. Eben ſo procediret man, wenn die Seiten AC und AB mit dem Winckel CAB; oder die Seiten AC und BC nebſt dem Winckel ACB gegeben wären.

§. 455. Hat man nun alle Winckel des Trianguli ABC, ſo kan auch die begehrte Seite AC, nach der Regel IV. §. 452 gefunden werden, welche 186 Schuh iſt. Die Rechnung beyzufügen achte ich unnöhtig zu ſeyn.

Vom Feld-Meſſen.

§. 456. Wir verſtehen unter dem Feld-Meſſen eine Kunſt, durch welche man Felder in Grund leget, ſelbige hernach aufs Papier, oder vom Papier aufs Feld trägt; auch Weiten, Höhen und Tiefen ausmiſſet.

§. 457. Man pfleget das Feld-Meſſen insgemein, in die Longimetrie und in die Planimetrie

trie einzutheilen. Die Longimetrie, beziehet ſich auf die Ausmeſſung der Weiten, Höhen und Tiefen: die Planimetrie aber / rechnet den Inhalt der flachen Figuren, als Aecker, Felder, Wieſen, aus. Wir wollen von beyden ſo viel reden, als der uns fürgeſchriebene enge Raum allhier erlauben wird.

Von der Longimetrie.

§. 458. Weil die Longimetrie eine Kunſt iſt, die Weiten, Höhen und Tiefen auszumeſſen, ſo erhellet von ſich ſelbſten, daß ſie hauptſächlich mit geraden oder nach der Länge gezogenen Linien, und mit Winckeln umgehet, die man auf dem Felde, theils durch Maas-Stäbe, Meß-Ketten und Stäbe; theils durch ein ſo genandtes Feld-Meß-Tiſchlein oder Aſtrolabium, oder durch andere hierzu dienliche Inſtrumenta, die man in Bions Mathematiſcher Werck-Schule, abgezeichnet und erkläret antrift, zu erlangen pfleget. Wir haben ſie in nachfolgenden Figuren, nur etwas abbilden wollen.

§. 459.) Die Maas-Stäbe, ſind höltzerne Stäbe, eine oder mehr Ruthen lang, deren jegliche in ihre Schuh, auch wol die Schuhe in ihre Zoll (§. 112) eingetheilet ſeyn. Fig. 163. Fig. 163.

§. 460. Meß-Ketten, ſind eiſerne oder meßinge Ketten, auch etliche Ruthen lang, woran die Glieder insgemein einen Schuh betragen, die durch Ringe von einander unterſchieden, auch bißweilen die Zoll, daran bemercket ſeyn. Die- Fig. 164.

se werden beym Feld-Messen am meisten und besten gebrauchet. Fig. 164.

Fig. 165. §. 461. Stäbe sind höltzerne Stangen, etliche Schuh hoch, und insgemein unten mit eisernen Spitzen beschlagen, deren man sich zum Abstecken der Linien und Winckel bedienet. Fig. 165.

Fig. 166. §. 462. Ein Feld-Meß-Tischlein Fig. 166 ist ein 4eckichtes glatt gehobeltes Bret, welches sich nicht wirft, ein biß 1½ Schuh auf jeder Seite gros. Dieses ist in einer beweglichen Nuß A auf einem dreybeinichten Stativ oder Fuß befestiget / damit man es hin und hertragen, auch richten kan, wie man will. Es ist ein gar ein bequemes Instrument, darauf die Linien, durch Beyhülfe eines Lineals mit Absichten BC, können gerissen, die Winckel erlanget, und gantze Gegenden in Grund geleget werden.

Probl. 167. §. 463. Ein Astrolabium Fig. 167. ist ein halber oder gantzer Circkel von Meßing, der in seine Gradus, ja wol von 5 zu 5 Minuten durch Transversal-Linien (§. 183) eingetheilet, mit einer beweglichen Regel CD Absichten A.B.C.D, und Nuß E und Stativ, wie das Feld-Meß-Tischlein versehen; wodurch die Winckel gemessen werden. Wenn man sich einen Transporteur (§. 291) mit einer beweglichen Regel (Fig. 81) anschaffet, kan man ihn zur Noht, und wenn man schicklich damit umzugehen weis, vor ein Astrolabium gebrauchen.

Fig. 168. §. 464. Will man auf dem Felde, durch Stäbe (§. 461) eine gerade Linie abstecken, zum Beyspiel von A nach B Fig. 168. so stecket man bey A einen

nen Stab, dergestalt perpendicular durch Beyhülfe eines daran herunter hangenden Bley-Gewichtes, in die Erde, daß wenn man sich dahinter stellet, der Stab EA mit HB im Auge just übereintrift. Ist die Linie lang, so setzet man noch die Stäbe FC und GD oder mehrere eben so darzwischen. Wenn alsdenn die Stäbe alle mit HB accordiren, so kriegt man durch die Puncten ACDB, die Linie AB; die, wenn man sie mit dem Maas-Stabe (§. 459) oder mit der Meß-Kette (§. 460) misset, so hat man ihre Länge; und kan man zu solchem Ende von einem Stock oder Stab zum andern, eine Schnur ausspannen, damit man im Messen nicht von der geraden Linie AB ausweichet.

§. 465. Wollt ihr auf dem Felde, auf eine gegebene Linie AB. Fig. 169, aus dem Punct C eine perpendicular DC abstecken, so traget etliche Ruthen oder Schuh aus C wo ihr einen Stab einstecket in E und F, auf die gegebene Linie AB. und bemercket sie mit einem Stabe. Hänget die Kette in E und F ein, und spannet sie gegen D in beliebiger Weite also an, daß die Hälfte ihrer Länge ED und FD über der Linie AB in dem Punct D zu stehen kommet. Stecket in D einen Stock ein, so kriegt ihr die perpendicular DC. Wenn ihr euer Judicium zu Rahte ziehet, so werdet ihr mit der Kette und den Stöcken alle Problemata auf dem Felde practiciren können, die wir oben (§. 252 seqq.) auf dem Papier gewiesen haben. Fig. 169.

§. 466. Ich will euch noch eine Art lehren, die per-

perpendicular Linien aufzurichten, welche so wol hier als in andern Fällen, mit grossen Nutzen zu gebrauchen ist. Der Grund beziehet sich darauf daß wenn die eine Seite AC eines Triangels
Fig. 170. ABC Fig. 170. drey Theile und die andere AB vier Theile lang ist, so mus die dritte 5 Theile haben. Wenn ihr solchem nach auf AB aus A die perpendicular AC aufrichten wollet, so stecket in A einen Stab, und messet 4 Schuh oder Ruthen von A in B, wo ihr wieder einen Stab einsetzet. Nehmet nun 8 Schuh oder Ruthen von der Kette, die ihr in A und B einhänget, und ziehet sie also an, daß 3 Schuh oder Ruhten davon, über A in C zu stehen kommen. Habt ihr solches richtig, welches zu erfahren, wenn ein Stab in C mit A eine gerade Linie machet, so steckt den Stab in C feste, denn dadurch kriegt ihr die perpendicular CA.

Fig. 171. §. 467. Wollt ihr auf dem Felde einen Winckel ausstecken, so handelt also. Es sey die Linie CB. Fig. 171. Auf selbiger soll man bey C einen Winckel von 38 Grad 45 Minuten formiren. Suchet in den Tabulis Sinuum, den Secanten von 38 Gr. 45 Min. (§. 403) und nehmet die 5 hintersten Zahlen davon, bleiben hier 128. Wäre aber die folgende Zahl mehr als 5, so müsset ihr die vorhergehende um eins vermehren. So viel Schuh als die 3 Zahlen betragen, bringet mit der Meß-Kette aus C in B und richtet aus B, nach voriger Art (§. 465 oder besser 466) die perpendicular BA, und zwar 100 Schuh lang auf. Wenn ihr nun in A wie in C und B einen Stab

Stab gestecket, so formiren sie den begehrten Winckel ACB.

§. 468. Oder procediret also. Man soll auf AB. Fig. 171, in A einen Winckel von 38°. 45'. abstecken, so traget 100 Schuh aus A in B. bey B, richtet die perpendicular BC auf. Suchet den Tangenten, in den Tabulis Sinuum von 38°. 45', der ist 8.025848. Schneidet mit vorhergehender Erinnerung die 5 hintern Zahlen weg, bleiben 80. Traget demnach 80 Schuh auf die perpendicular aus B in D, so ist DAB der verlangte Winckel von 38°. 45'. Diese Methode könnt ihr auch auf dem Papier gebrauchen, wenn ihr auf selbiges die Winckel vom Felde traget.

§. 469. Die Winckel auf dem Felde, werden durch das Feld-Meß-Tischlein (§.462) leicht zu Papier gebracht. Zum Beyspiel wenn man in Fig. 172. auf dem Tischlein E durch das auf der verjüngten Stand Linie DG, in D befestigte Lineal, mit der Linie D a d nach den Baum A, und durch die Linie D b e nach den Baum B deßgleichen durch die Linie D c f nach den Baum C gesehen, und die Linien D a d. D b e D c f gerissen hat; auch eben dergleichen aus dem zweyten Stande F durch G g nach A, durch G h nach B und durch G i nach C geschehen ist, so kriegt man die Winckel aD b oder ADB; bD c oder BDC; deßgleichen wenn man die Linien des zweyten Standes F, mit in den ersten Fig. 172.

E gebracht, den Winckel aGb oder AGB und den Winckel bGe oder BGC; mithin in der dadurch verjüngten Figur der Weiten ABC bey abc, die Winckel cab oder CAB; abc oder ABC und den Winckel bca oder BCA; deren Gröſſe, ſo wol auf dem Felde als Papier, leichtlich zu erfahren iſt. (§. 301. 302. oder §. 468 umgekehrt.)

§. 470. Durch das Aſtrolabium oder einen tauglichen Transporteur (§. 463) kriegt man die Winckel auf dem Felde ſehr bequem, alſo daß man dadurch eine Figur leichtlich in Grund legen, und hernach auf das Papier bringen kan. Fig. 173. Es ſey ein Exempel die Figur 173. daran wählet man eine Seite AD, ſtellet das Aſtrolabium in D und richtet die Abſichten oder den Diameter in D, die bewegliche Regel aber auf C, ſo giebt der Bogen zwiſchen den 2 Linien AD und AC die Gröſſe des Winckels CAD. und wenn man die Regel nach B rücket, ſo bringt AC und AB den Winckel BAC. Thut man eben dergleichen aus D mit der Linien AD. BD item mit BD und CD. ſo erlanget man die Winckel ADB und BDC. Formirt man alsdenn wenn man AD, nach den verjüngten Maasſtab (§. 276) auf das Papier gerißen, ſolche Winckel daſelbſt, nach den §. (296. §. 297. 468) ſo geben ſie durch die Durchſchneidung ihrer Linien in B und C, die Figur ABCD.

§. 471. Dieſes Wenige vorausgeſetzet, weil zu mehr nützlichen und vortheilhaften Erinnerungen der Platz mangelt, wollen wir zu weiterer Pra-

tic im Feld-Meſſen, das Nohtwendigſte in Problemata einfaſſen, wie ſie uns in der Eile beyfallen.

Probl. 1. Ein Stück Landes durch das Feld-Meß-Tiſchlein / in den Grund zu legen. Probl. 14

§. 472. Es ſey hierzu gegeben ein 3 eckichter Acker ABC. Fig. 172, an deſſen jedem Ecke ein Baum ſtehet, und deſſen jegliche Seite man zu wiſſen begehret. Spannet auf das Feld-Meß-Tiſchlein E ein Papier, und ziehet darauf eine Linie DG. Stecket auf dem Felde vor der Figur ABC eine gerade Linie HI. von 20. 30. oder mehr Schuhen ab, welche Länge ihr vom verjüngten Maas-Stabe (§. 277) auch auf die Linie DG traget. Setzet das Feld-Meß-Tiſchlein E bey H alſo feſt und horizontal (§. 185), daß der Punct D mit H correſpondiret, welches durch ein Bley-Gewicht leicht zu erforſchen iſt. In D befeſtiget mit einer ſubtilen Nadel ein bewegliches Lineal mit Abſichten oder leget es nur an ſelbige und rücket es ſo lang, biß die Abſichten, mit dem Punct A übereintreffen. Ziehet alsdenn auf dem Papier die Linie Dd. Eben dieſes thut mit der Linie de nach B und mit Df nach C. Traget alsdenn das Feld-Meß-Tiſchlein in I, daß der Punct G der verjüngten Linie DG mit I wie zuvor D mit H correſpondirt: und reißt eben ſo nach A die Linie Gg. nach B, die Linie Gh, nach C die Linie Gi, ſo durchſchneidet Gg, wie ihr bey E ſehet, die Linie Dd in e. Nichtweniger Gh, die Linie De in b, und Gi, die Linie Df in c. Fig. 172 Tab. VI.

c. hänget an einander ab. bc. ca, so kriegt ihr die 3 eckichte Figur ABC im Grunde, deren Seiten, wenn ihr sie auf dem verjüngten Maasstabe messet, die Grösse der Linien von der wahren Figur ABC giebt. Denn a c ist so gros, als die Weite AC. und a b so gros als AB, deßgleichen b c, so gros als B C. Andere Arten von Grund legen zu geschweigen.

§. 473. Auf eben diese Art, pfleget man die Weite zweyer Oerter, als A und B durch das Feld-Meß-Tischlein zu erfahren, wenn man schon nicht dahin gehen kan, sondern ein Wasser oder sonst etwas, zwischen denenselbigen und euerer Stand-Linie GH lieget.

Probl. 2. *Probl.* 2. Ein Feld / durch das *Astrolabium* in den Grund zu legen.

Fig. 173. §. 474. Es sey das Feld ABCD. Fig. 173. daran messet die Winckel, wie §. 470. gelehret worden, und schreibet sie auf, hält ADC 68°. 20'. ADB 31°. 0'. DAC 17°. 0', CAB. 52°. 10'. Messet auch die Stand-Linie AD 463 Schuh, aus deren Anfang A und D. ihr die Winckel genommen, so habt ihr, was zur Grundlegung erfodert wird. Reißet alsdenn auf das Papier eine andere Stand-Linie a d. Fig. 174, die nach den verFig. 174. jüngten Maas-Stab, auch so lang als AD Fig. 173, nehmlich 463 Schuh ist. Aus d stecket den Winckel ADC 68°. 20' (§. 296. 297. 468) durch a d e ab. deßgleichen den Winckel ADB 31°. durch a d f

TAB. V.

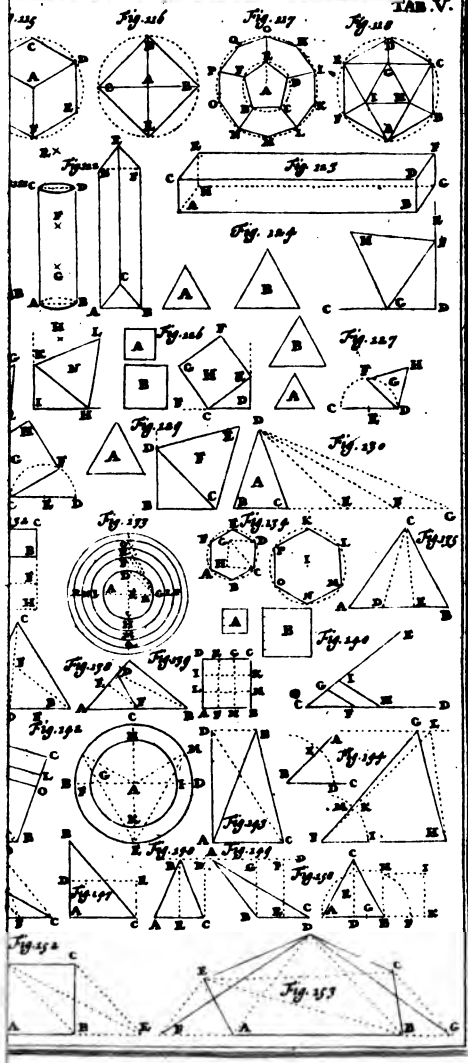


Fig. 216
Fig. 217
Fig. 218
Fig. 219
Fig. 220
Fig. 221
Fig. 222
Fig. 223
Fig. 224
Fig. 225
Fig. 226
Fig. 227
Fig. 228
Fig. 229
Fig. 230
Fig. 231
Fig. 232
Fig. 233
Fig. 234
Fig. 235
Fig. 236
Fig. 237
Fig. 238
Fig. 239
Fig. 240
Fig. 241
Fig. 242
Fig. 243
Fig. 244
Fig. 245
Fig. 246
Fig. 247
Fig. 248
Fig. 249
Fig. 250
Fig. 251
Fig. 252
Fig. 253

a d f, und in a den Winckel DAC 17° 0′ durch g a d, auch CAB 52° 10′ durch g a h. Wo g a die Linie e d durchschneidet, schreibet c. Den Durchschnitt f d und h a bemercket mit b. ziehet zusammen ab. bc. cd, so kriegt ihr die in dem Grund gelegte Figur ABCD Fig. 173, durch a b c d nach dem verjüngten Maas-Stabe auf dem Papier Fig. 174; nach welchem d c 137. c b 286 und b a 240 Schuh halten wird, so viel nehmlich selbige auf dem Felde, nach dem grossen Maas betragen.

Probl. 3. Ein Feld / durch Stäbe und die Meß-Kette in den Grund zu legen.

§. 475. Es sey das Feld ABCD, welches man um- und übergehen kan. Setzet in den Ecken bey A B. C und D Stäbe (§. 461) und messet mit der Kette die Diagonal-Linien AC und DB (§. 464) deßgleichen eine jegliche Seite AD. DC. CB und BA, und notiret eine jede besonders. Ziehet alsdenn auf dem Papier die Linie a d Fig. 174, die nach dem verjüngten Maas-Stabe, so gros als AD Fig. 173. Nehmet auf dem Maas-Stabe die Weite AC, und reiset damit aus a gegend, einen Bogen, den ihr aus d mit der verjüngten Weite DC, aus d in c durschneidet. Mit der verjüngten Weite DB reißet aus d gegen die lincke Hand einen Bogen, welcher mit der Weite AB aus a in b durchschnitten wird. Hänget zusammen a b. bc. cd, so habt ihr durch a b c d, das Feld ABCD, in den Grund geleget. *Probl.* 3. Fig. 173. 174. Tab. VI.

Probl. 4. *Probl.* 4. Die Weite zweyer Oerter durch das Tischlein zu messen / zu deren jeden man kommen kan.

Fig. 175. Tab. VII. §. 476. Die Weite sey AB. dahin man von C aber nicht von A nach B. Fig. 175 gehen kan. Stellet das Tischlein, zum Beyspiel in C, und wenn ihr vorhero die Weite CB 266 und CA 290 Schuh gemessen, so sehet mit dem Lineal, welches ihr auf dem Tischlein an C leget nach A und reißet die Linie C a A, deßgleichen sehet aus C nach B und ziehet die Linie C b B. Die Hälfte von CA 145, traget mit dem verjüngten Maas-Stabe aus C auf CA in b, und die Hälfte CB 133, von C auf CB in b. Ziehet zusammen a b und traget solche Linie auf den Maas-Stab, so giebt sie euch die Hälfte 200, der Weite AB, die also 2 mal genommen 400 Schuh beträgt. Hätte man von CA und CB, den dritten oder vierten Theil aus C in a und b getragen, so wäre auch a b, das Drittel oder Viertel von AB, wie ein jeder von sich selbsten beurtheilen kan.

Probl. 5. *Probl.* 5. Die Weite zweyer Oerter mit dem *Astrolabio* zu messen / zwischen welchen ein Wasser lieget / doch daß man zu allen beyden oder nur zu einem gehen kan.

Fig. 175. §. 477. Erwählet euch einen Stand C, und richtet daraus die eine Regel des Astrolabii nach B, und sehet durch die andern Absichte nach A, so kriegt ihr den Winckel ACB. Gehet mit dem Astro-

TAB. VI.

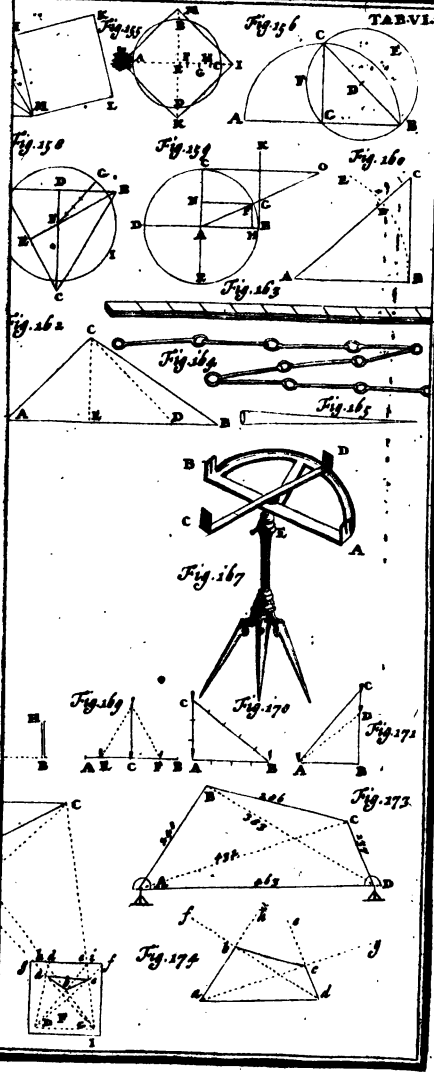


Fig. 155
Fig. 156
Fig. 158
Fig. 159
Fig. 160
Fig. 163
Fig. 162
Fig. 164
Fig. 165
Fig. 167
Fig. 169
Fig. 170
Fig. 171
Fig. 173
Fig. 174

Aſtrolabio aus C, wo ihr einen Stab einſtecket in B, und ſehet von dort nach C und A, ſo kriegt ihr den Winckel ABC. Wenn ihr beyde aufgezeichnet und auch die Stand-Linie CB gemeſſen habt, ſo ziehet auf das Papier eine Linie Cb, nach den verjüngten Maas-Stab, ſo gros als CB, und traget darauf in C den Winckel ACB (§. 296. 297. 248) der wird aCb. Formirt eben ſo aus b den Winckel ABC, ſo kriegt ihr durch den Zuſammenlauff der Winckel-Linien aC und ab in a, den Triangel aCb, darinnen die Seite ab, auf dem verjüngten Maas-Stabe, die Weite AB giebt.

§. 478. Wollt ihr ſie accurater durch die Trigonometrie haben, ſo ſehet ihr, daß euch in dem Triangulo aCb, der keinen rechten Winckel hat, (§. 304) der Winckel aCb und abC, deßgleichen die darzwiſchen liegende Seite Cb bekand iſt: drum könnt ihr durch §. 452, die Seite ab als die Weite AB finden.

Probl. 6. Die Weite zweyer Oerter ohne *Inſtrumenten*, durch Stäbe und Ketten zu erfahren / zu denen man gehen kan. Probl. 6.

§. 479. Die Oerter ſeyn A und B. Fig. 175. Stecket zum Beyſpiel in C einen Stab, und formiret durch mehrere (§. 464) die Linie CB. Eben dieſes verrichtet aus C mit der Linie CA. Meſſet jede Linie / und halbiret ſie durch eingeſteckte Stäbe bey D und E. Meſſet alsdenn DE, ſo giebt ſie die Hälfte der Weite AB. Fig. 175.

§. 479. Ihr könnt es auch ſo machen. Wenn

ihr die Linien AC und BC erlanget, ſo verlängert ſie weiter herwärts, und ſetzet die Hälfte von CB, nehmlich CE oder EB, aus C auf die verlängerte Linie BC in G, und die Hälfte AC oder die Weite CD auf die verlängerte AC in H. Meſſet hernach GH, ſo giebt ſie auch die Hälfte der Weite AB.

Probl. 7. *Probl.* 7. Die Weite zweyer Oerter/ durch das Feld-Meß-Tiſchlein zu erfahren / zu denen man nicht kommen/ auch nicht von einem zum andern gehen kan.

Fig. 176. §. 480. Die Oerter ſeyn A und B. Fig. 176. Stecket eine Stand-Linie EF auf, und wenn ihr das Tiſchlein nach der Lehre des §. 472 in E und F geſtellet, auch die verjüngte Grund-Linie CH darauf geriſſen, ſo verzeichnet bey E die Winckel ACH oder dCH und BCH oder eCH; deßgleichen bey F, die Winckel dCH, u. eCH welche die vorigen, mit ihren Linien in a und b durchſchneiden, ſo giebt ab auf dem verjüngten Maas-Staabe, die Weite AB, wie wir ſchon §. 472. erinnert. Oder Trigonometrice alſo. Weil ihr den Triangel abH erlanget, ſo erforſchet den Winckel aHb oder baH (§. 301. 302. 468) und alſo auch abH, ſo könnt ihr wenn 3 Stücke bekand ſeyn, auch die Seite bc finden (§. 446 ſeqq.)

Probl. 8. *Probl.* 8. Eben dergleichen Weite/ durch das *Aſtrolabium* zu beſtimmen.

Fig. 176. §. 481. Auf der Stand-Linie EF oder CH, meſſet in C den Winckel ACH und BCH, deßgleichen

gleichen in H, den Winckel BHA und AHC. Reißet alsdenn auf dem Papier die Grund-Linie CH, wenn ihr sie vorher gemessen, nach den verjüngten Maas-Stab, und bemercket in C und H die gemessenen Winckel, die einander in A und B durchschneiden. Hänget AB zusammen, so giebt sie auf dem Maas-Stabe die begehrte Weite.

Probl. 9. Die Weite zweyer Oerter / zu denen man nicht gehen kan / durch Stäbe zu erfahren. Probl. 9.

§. 482. Es seyn die Oerter A und B. Fig. 177. Stecket in den Anfang C und in das Ende, H der Stand-Linie CH, dergestalt Stäbe ein, daß sie mit einem andern Stabe in I und mit A und B, die geraden Linien CIB und HIA formiren. Bey C und D stecket wieder einen Stock, der mit IL und IK, deßgleichen mit A und C; auch mit C und A und mit L und B und H, eine Linie machet. Messet KI. IL. LH. HI. HC. CI. CK, und traget solche Linien nach dem verjüngten Maas-Stabe auf das Papier (§. 475) und verlängert die Linien CK biß sie von der Linie HI in A; deßgleichen HL von CI in B durchschnitten wird, so giebt AB, die gesuchte Weite. Fig. 176.

Probl. 10. Die Weite zweyer Oerter zu messen / zwischen welchen man durchgehen / aber nicht zu ihnen kommen kan. Probl. 10.

§. 483. Mit dem Tischlein möchte es also zu versuchen seyn. Stellet dasselbige dergestalt zwischen Fig. 177.

die 2 Oerter A und B Fig. 177, daß wenn man das Lineal darauf leget, eine mit A und B correspondirende Linie AabB, kan darauf gerissen werden. Messet eine Stand-Linie DC hinunter, also daß D auf AB trift, und stecket bey C einen Stab ein. Leget das Lineal also auf a b in D, daß ihr den Stab C sehet, und ziehet die Linie DC, die nach dem verjüngten Maas-Stabe, so gros als die Stand-Linie DC ist, so kriegt ihr die Winckel BCD oder bDc und ADC oder aDc. Traget das Tischlein in C und stecket in D einen Stab. Leget das Lineal darauf, daß es just nach D gehet und mit der vorigen DC, itzt dC, überein trift. Wenn ihr das Linial an C geleget, so sehet nach A und B und ziehet die Linien CaA und cbB, welche die vorige adb in a und b durschneidet, mithin die Linie ab, als die verjüngte Weite AB bringet; die auch, wenn ihr die Grösse des Winckels acb (§. 301. 302) und die 2. Seiten Ca, Cb erforschet, nach den §. 454, durch die Trigonometrie zu erforschen ist.

Fig. 177. §. 484. Mit dem Astrolabio, handelt also: Befestiget selbiges in Ddergestalt/daß die 2 Absichten A und B weisen, und messet aus D eine Linie herunter nach C, wo ihr einen Stab einstecket. Sehet mit der beweglichen Regel nach C, so kriegt ihr den Winckel BDC und ADC, der wenn die Linie DC perpendicular herab gehet, ein gerader Winckel ist. (§. 262). Traget das Astrolabium in C und richtet die unbeweglichen Absichten nach D, wo ein Stab seyn kan:

kan: mit der beweglichen Regel hingegen, nehmet die Winckel DCB und ACD. die ihr fleiſſig notiret. Nun ziehet auf das Papier eine gerade Linie AB, und ſtechet aus D den Winckel BCD und ADC ab, deren Linien einander in E durchcreutzen. Reiſſet aus D durch E eine Linie biß in D, die ſo lang iſt als die gemeſſene DC, und formirt in D den Winckel DCB und ACD, durch dCb und dCa. Verlängert Cb und Ca biß an die Linie AB in A und B, ſo giebt AB auf den Maas-Stabe, die Weite der zweyen Oerter A und B.

§. 485. Mit Stäben, könnt ihr die Weite AB. Fig. 177 alſo erfahren: Wenn ihr wie zuvor mit A und B eine gerade Linie FDG gezogen, und DC in beliebiger Länge hinunter geführet habt, ſo ſtecket in I und H Stäbe die mit CA und CB, eine gerade Linie machen. Stecket auch neben D in F und G, auf AB Stäbe und einen andern auf DC in E, welcher mit I F und HG, ſich in einer geraden Linie befindet. Meſſet alsdenn DF. DG. FE. GE oder FI. GH, deßgleichen CH. CI und CE, und traget die Gröſſe aller dieſer Linien, nach dem verjüngten Maas-Stabe, auf das Papier. Verlängert F G lincks und rechts, deßgleichen CH und CI, biß an die verlängerte Linie FG, ſo berühren ſie ſelbige in A und B. Meſſet derohalben AB auf dem Maas-Stabe, ſo giebt ſie euch die Weite der zwey Oerter. Fig. 177.

Probl. 11. *Probl.* 11. Die Weite zweyer Oerter zu erfahren/ ob man schon weder zu ihnen noch zwischen denselbigen durchgehen kan.

Fig. 178. Tab. VII. §. 486. Mit dem Tischlein könnt ihr es also bewerckstelligen. Wählet zwischen den zweyen Oertern A und B. Fig. 178, die Stand-Linie CD, und messet sie. Stecket bey D einen Stab ein, und stellet das Tischlein in C. Richtet das Lineal nach D und ziehet die verjüngte Stand-Linie Cd. Leget das Lineal auf den Punct C, und sehet nach A, um die Linie AC zu kriegen. Eben dieses thut mit der Linie BC nach B. Traget das Tischlein in D, und richtet es also, daß die verjüngte Stand-Linie, mit dem Stabe bey C eintrift. Aus dem Punct D, sehet mit dem Lineal nach A und B, und zeichnet die Linien Db und Da, oder die Winckel ADC und BDC, so durchschneiden sie die vorigen Linien CB und CA in a und b. Hänget zusammen ab, so ist ihre Grösse auf dem verjüngten Maas-Stabe, die Weite AB.

Fig. 178. §. 487. Mit dem Astrolabio handelt ihr wie zuvor §. 484. Ihr nehmet nemlich in C. BCD und ACD; deßgleichen in D, den Winckel CDB und CDA, so könnt ihr hieraus selbige leicht zu Papier bringen, und aus deren Durchschneidung die Weite AB kriegen. Durch die Trigonometrie gehet es also noch richtiger zu. Addirt den Winckel ACD zum Winckel CDA, und ziehet die Summa von 180 ab, bleibet der Winckel DAC (§. 444.), da ihr nun in dem Trian-

Triangel ACD zween Winckel von den dreyen und darzu eine Seite, nemlich die Stand-Linie CD habt/ so könnt ihr nach den §. 452, die Seite AE und AC finden. Eben so könnt ihr zur rechten Hand die Seite DB oder CB kriegen. Weil ihr alsdenn in dem Triangel ABC, die Seite AD und BD, desgleichen den Winckel ADB wisset, welcher die Summa von CDA und CDA und CDB ist, so kan nach den §. 454 die dritte Seite AB auch nicht verborgen bleiben, welche die begehrte Weite der 2 Oerter ist.

§. 488. Mit Stäben, kan man die Weite AB, also suchen. Wenn ihr die Stand-Linie CD abgestecket, so setzet bey F einen Stab der mit DB und CA eine gerade Linie machet. Thut dergleichen bey E mit DA und CB. Messet alsdenn DE. DF. EC. CF und traget ihre Grössen, durch den verjüngten Maas-Stab auf das Papier. Verlängert DE und FC, so berühren sie einander in A. Verlängert auch DF und EC, so lauffen sie in B zusammen. Wenn ihr endlich die Linie AB ziehet, und sie auf dem Maas-Stabe messet, so deutet sie euch die Weite AB an. Fig. 178. Tab. VII.

Probl. 12. Die Weite zweyer Oerter zu denen man nicht gehen kan / aus dreyen Ständen zu messen. Probl. 12.

§. 489. Diese Methode ist eine der richtigsten, und verhält sie sich mit dem Tischlein also: Ziehet die Stand-Linien CD und DE und messet Fig. 179.

ſie, traget ſie auch im verjüngten Maas auf das Tiſchlein. In C nehmet, auf die gewöhnliche Art die Linien AC und BC als den Winckel ACB. und den Winckel DCB und DCA. In D thut dergleichen mit AD und BD oder ADB und BDE, oder ADC. Alſo auch in E mit AE. BE oder AEB und AED, ſo durchſchneiden ſie einander auf dem Tiſchlein in AB durch den Zuſammenlauff dreyer Linien: daherro man hiedurch am beſten ſehen kan ob man die Weite AB, welche der Maas-Stab giebt, richtig beſtimmet hat.

Fig. 179. §. 490. Gebrauchet ihr das Aſtrolabium, ſo meſſet nach den Stand-Linien CD und DE. den Winckel ACD. Hernach bey D, die Winckel CDA. ADB und BDE und bey E den Winckel AEB. Die Summa der Winckel ACD und ADC von 180 abgezogen, giebt den Winckel CAD, und die Summa der Winckel BED und BDE von 180 ſubtrahirt, läſt den Winckel DBE im Reſt. Da nun in den zweyen Triangulis ACD und BDC, 2 Winckel und eine Seite CD und DE bekand, ſo ſuchet nach den §. 452, die Seite DA und DB. Mithin wiſſet ihr in dem Triangulo ADB, die zwo Seiten AD und BD und den Winckel ADB; woraus nach den §. 454, die dritte Seite, oder die Weite der 2 Oerter AB, erlanget wird.

§. 491. Mit Stäben, gienge es auch wol an, daß man die Weite AB fände, aber es gehörte erſtlich Platz darzu: und hernach würde man ſie nicht ſo richtig als durch das Tiſchlein und das

Aſtro-

Astrolabium kriegen: drum wollen wir weiter nichts davon gedencken, auch andere Casus die Weiten zu messen, aus Mangel des Platzes mit Stillschweigen vorbey gehen. Doch wollen wir noch eine Manier bey der 186 Figur mit anbringen, und uns itzt zur Messung der Höhen wenden.

Probl. 13. Die Höhe eines Thurms / zu den man gehen kan / mit dem Tischlein zu messen. Probl. 13.

§. 492. Messet eine Stand-Linie AC, von der Mitte des Thurm Fußes A biß in C. In C stellet das Tischlein perpendicular, und reisset die verjüngte Stand-Linie c d darauf. Aus c, welches just über C stehen mus, sehet mit dem Linial nach der Spitze des Thurms B, und ziehet die Linie b c. Bey d richtet eine perpendicular d b biß an c b auf, so ist selbige nach dem verjüngten Maas-Stabe, die Höhe des Thurms von D biß B. Addirt die Höhe des Tischleins C c, als die Weite AD darzu, so habt ihr die begehrte Höhe des Thrms AB. Fig. 180. Tab. VII.

Probl. 14. Eben dieses durch das *Astrolabium* zu verrichten. Probl. 14.

§. 493. Wenn ihr wie zuvor, die Stand-Linie I F gezogen und gemessen, und das Astrolabium Horizontal (§. 185) gestellet, so messet den Winckel HEG und die Höhe des Astrolabii EF. Traget die verjüngte Stand-Linie AF auf ein Papier, und reisset mit der Höhe FE die parallel HE. In E stechet den Winckel HEG ab, und Fig. 180.

und richtet bey H die perpendicular HG biß an GE auf, ſo iſt IG die geſuchte Höhe, welche wir hier nicht biß an die Spitze B genommen haben.

§. 494. Durch die Rechnung operirt alſo: Weil ihr in dem Triangel GHE, die Seite oder Baſin HE als die der Stand-Linie IF gleich iſt, und den Winckel HEG wiſſet, ſo kan nach den §. 437. die Seite HG auch nicht verborgen bleiben; welche nebſt der Höhe des Aſtrolabii EF oder HI. die geſuchte Höhe IG giebt.

Probl. 15. *Probl.* 15. Die Höhe eines Thurms / durch einen Stab zu erfahren.

Fig. 181. Tab. VII. §. 495. Meſſet die Stand-Linie AE, wenn ihr den Stab CD perpendicular darauf eingeſtecket, und euch darhinter auf die Erde geleget, daß euer Auge E bey dem Ende des Stockes D, die Thurm Spitze B geſehen, mithin der Punct E, und die Länge der Linie AE beſtimmet worden. Meſſet alsdenn die Höhe des Stockes nebſt der Weite CE und ſprechet nach der Regel de Tri: (§. 73) die Weite CE, giebt die Höhe des Stockes oder Stabes CD, was giebt die Weite AE? Antwort, die Höhe des Thurms AB. Oder aber ſuchet nach den (§. 434.) da euch die Höhe CD und die Weite CE gegeben, den Winckel CED. Da ihr nun itzt im Triangulo AEB, die Seite AE und den Winckel AEB wiſſet, ſo findet ihr nach den §. 437. die Seite AB.

Probl.

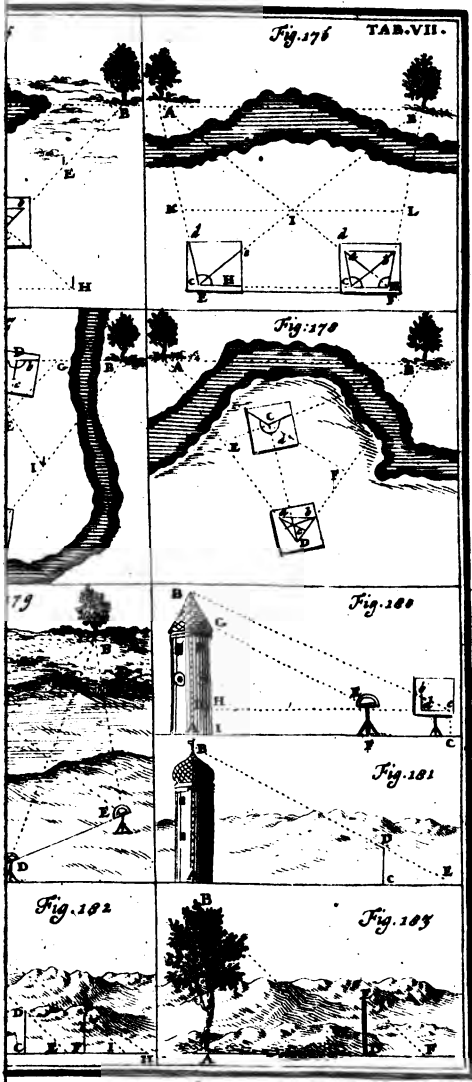


Fig.176
TAB.VII.
Fig.178
Fig.179
Fig.180
Fig.181
Fig.182
Fig.183

Probl. 16. Die Höhe eines Thurms / zu deſſen Fuß man nicht kommen kan / durch Stäbe zu erfahren. Probl. 16.

§. 496. Stecket bey C den Stab DC perpendicular ein, und ſehet wie wir vorher geſagt, aus E an dem Ende des Stockes D, nach der Thurm Spitze B. Bemercket den Punct C und E. Ziehet den Stab heraus, und ſtecket ihn etwas weiter hinaus, bey F alſo in die Erde, das F und C mit dem Thurm A eine gerade Linie formiret. Bemercket auch den Punct H, woraus C und B mit dem Auge H eine Linie machet. Traget die Weite CE aus F in I, ſo kriegt ihr die Länge IH. Sprechet: itzt IH giebt die Höhe des Stabes FG, was giebt HE? Antwort, die Höhe des Thurms AB. Fig. 182. Tab. VII.

Probl. 17. Die Höhe eines Thurms oder Baumes auf einer Ebene / aus ſeinem Schatten durch einen Stab zu erfahren. Probl. 17.

§. 497. Es ſey ein Baum AB, der wirft den Schatten ſeines Gipfels biß in C. Steckt einen Stab ED in D perpendicular, und meſſet ſo wol die Länge des Schattens AC vom Baume AB, als den Schatten DF des Stabes DE. Sprechet alsdenn: die Weite des Schattens vom Stabe DF giebt die Höhe des Stabes CE, was giebt die Weite oder Länge des Schattens AC? Antwort die Höhe des Baumes AB. Fig. 183.

Probl. 18. Die Höhe eines Thurms / darzu man nicht kommen kan / aus 2 Ständen zu meſſen. Probl. 18.

§. 498.

Tab. VIII. Fig. 184.

§. 498. Es ſey der mit Waſſer umgegebene Thurm AB. Ziehet die gerade Stand-Linie CD, und meſſet ſo wol ſelbige, als die Winckel ADC, ADB und ACD. Addirt ACD und CDA, ſo iſt der Reſt der Summa von 180, der Winckel DAC (§. 444). Da euch nun in dem Triangel ADC, zween Winckel und eine Seite CD bekand, ſo kriegt ihr durch den §. 452 die Seite AD. In dem Triangulo rectangulo BAD aber, aus der Baſi AD und dem Winckel ADB, durch den §. 437, die Höhe des Thurms AB.

Probl. 19.

Probl. 19. Aus einem Fenſter / die Höhe eines gegen überſtehenden Thurms zu meſſen, deſſen Fuß und Spitze man ſehen kan.

Fig. 185.

§. 499. Meſſet aus dem Fenſter D den Winckel CDE, den die Horizontal-Linie CD die das Aſtrolabium giebt, mit der Spitze E oder der Linie ED machet; deßgleichen den Winckel CDA. Bey D laſſet eine Schnur DF herunter fallen und meſſet ſie, welches die Höhe AC bringet. Weil ihr demnach in dem Triangulo rectangulo DCA den Winckel CDA und die Seite CA wißet, ſo kriegt ihr dadurch (§. 437) die Seite CD des Trianguli rectanguli DCE. In dieſem ſind nun auch CD und CDE bekand, drum kan auf gleiche Weiſe die Seite CE, nicht verborgen bleiben. Addirt EC zu CA, ſo habt ihr die Höhe des Thurms AE.

Probl. 20.

Probl. 20. Die Tiefe eines Brunnens / oder Grabens zuerfahren.

Fig. 186.

§. 500. Meſſet erſtlich die Breite AB. Hernach

nach den Winckel ABD, dadurch kriegt ihr den gerad-winclichten Triangel BAD, daran AB und ABD bekand seyn, drüm suchet nach den §. 437. die Seite AD, welche die Tiefe des Brunnens oder Grabens ist.

§. 501. Oder aber durch ein Lineal und Winckel-Maas also: Stellet ein Winckel-Maas acb in B. leget ein Lineal ab daran und sehet damit nach D. Bemercket alsdenn mit einem Strich, wo das Lineal auf dem Winckel-Maas bey b und a ein- oder auswärts angelegen. Messet die Breite bc auf dem verjüngten Maas-Stabe, deßgleichen ac und sprechet: bc giebt die Breite des Grabens oder Brunnens AB, was giebt die Weite ca? Antwort die Tiefe des Grabens AD. Fig. 186 Tab. VIII.

§. 502. Auf gleiche Art könnt ihr eine Weite zum Beyspiel des Brunnens oder Grabens AB (oder aus einem Fenster D Fig. 185, die Breite einer Gassen AF) messen. Sehet wie zuvor mit dem Lineal ab an dem Winckel-Maas bca nach D (Im Fenster nach A) und bemercket, wo das Lineal den Winckel-Hacken in a und b berühret. Messet mit einer hernieder gelassenen Schnur, die Tiefe BC (im Fenster DF) und sprechet: ac giebt BC (DF) was giebt cb auf dem verjüngten Maas-Stabe genommen? Antwort, die Breite AB oder DC. (AF Fig. 185). Fig. 186

§. 503. Und hiemit wollen wir das Messen der Weiten, Höhen und Tiefen beschlüssen, und nur noch erinnern, daß man dabey allen gehörigen Fleiß anwenden, auch sich so viel immer möglich, vor

vor allzu ſpitzigen Winckeln hütten ſoll, wenn man anderſt ein richtiges Maas zu erlangen begehret. Die Ubung wird hiebey allerhand Vortheile an die Hand geben, daß man dadurch auf andere Arten zu meſſen, fallen, oder doch in dieſem und jenem Caſu, ſich beſtens rahten kan.

Von der Planimetrie.

§. 504. Die Planimetrie oder Ausmeſſung der Flächen (§. 207) lehret, wie man den Inhalt oder die Aream einer abgemeſſenen Fläche, nach den Qvadrat-Maas (§. 113) finden ſoll.

§. 505. Wenn ihr eine in den Grund gelegte Figur (§. 472 ſeq.) auf das Papier gebracht habt, und ihr verlanget deren Inhalt an Qvadrat-Maaſen zu erfahren, ſo mercket darzu folgenden Unterricht.

Probl. 1. *Probl.* 1. Den Inhalt eines gleichſeitigen Viereckes zu erfahren oder auszurechnen.

§. 506. Dieſes iſt leicht. Multipliciret nehmlich eine Seite AB des viereckichten Feldes ABCD. Fig. 187. mit der andern BC; ſo giebt die Summa den Inhalt. Wenn alſo AB 5. Ruthen hielte, ſo betrüge das gantze Feld 25 Qvadrat-Ruthen (§. 113).

Fig. 187.

Probl. 2. *Probl.* 2. Ein ablanges recht wincklichtes Feld auszumeſſen.

Fig. 188. §. 507. Es ſey das Feld ABCD. Fig. 188. daran hält jede der 2 kürtzeſten Seiten AB und DC

DC 4 und jede der 2 längſten DA und CB. 8 Ruthen, Multiplicirt eine lange DA 8, mit einer kurtzen AB 4 Ruthen, ſo tuht der Inhalt ABCD 32 Qvadrat-Ruthen, wie aus dieſer und der vorher gehenden Figur deutlich zu erſehen iſt.

Probl. 3. Ein 3 eckichtes rechtwincklichtes Feld auszurechnen. Probl. 3.

§. 508. In dem dreyeckichten Felde ABC, das bey A einen rechten Winckel hat, iſt AC 17 Ruthen 2 Schuh, und AB oder die Baſis (§. 236) 15 Ruthen oder 150 Schuh lang. Multiplicirt derohalben die Baſin AB 150 mit der perpendicular AC 172 Schuh / und theilet die Summa 258,00 in 2 Theile, ſo iſt die Hälfte 129,00 oder 129 Qvadrat-Ruthen, der Inhalt von ABC. Fig. 189. Tab. VIII.

Probl. 4. Eines jedweden drey Eckes ſeinen Inhalt zu beſtimmen. Probl. 4.

§. 509. Man verzeichnet erſtlich von der einem Spitze C des Drey-Eckes ACB, auf die gegen überſtehende Seite AB, eine perpendicular CD, u. miſſet ſie entweder auf dem Felde oder auf dem Papier. Hernach multiplicirt man wie zuvor, die Länge der perpendicular CD 170 Schuh, mit der Baſi AB 198 Schuh, wird die Summa 33660 davon die Hälfte 168.30 oder 168 Qvadrat-Ruthen, und 30 Qvadrat-Schuh, der Inhalt iſt. Wenn man will, kan man die halbe perpendicular 85 mit der gantzen Baſi Fig. 190.

198 Schuh; oder die halbe Basin 99 mit der ganzen perpendicular multipliciren, so giebt in beyden Fällen die Summa, auch den Inhalt.

Probl. 5. *Probl.* 5. Eines jeden vieleckichten Feldes/ seinen Inhalt zu erfahren.

Fig. 191. §. 510. Es sey hier das Feld ABCDEFGH, daran hat man die Seite AB. 73. BC 139. CD 180. DE 81. EF 112. FG 150. GH 57. HA 139 Schuh lang befunden. Verkehrt sie durch die Diagonal-Linien (§. 382) BD. DF. FH. HD. HB und DH, in die 6 Triangel AHB. BCD. DEF. HFG. DFH. BDH. Ziehet hernach die perpendicular Linien (§. 463) und messet sie, wenn es nicht schon auf dem Felde geschehen, durch den verjüngten Maas-Stab, so wird BL. 66. BI. 78. DK. 85. EO. 51. GM 49. DK 85 Schuh, und ihre Bases AH. 139. BH 133 CD. 180. DF 212. HF 176 Schuh lang. Da euch nun die perpendicular Linien und die Bases bekand seyn, so suchet nach vorigem Problemate, den Inhalt eines jeden Triangels, hält AHB 4587 Qvadrat-Schuh. BCD 7020. DEF 5406. HFG 4312. DFH 9646. BDH 5652½ Qvadrat-Schuh. Addirt den Inhalt aller Triangel, so giebt die Summa 366 Qvadrat-Ruthen und 23½ Qvadrat-Schuh, vor den Inhalt des Feldes.

§. 511. Wenn ihr die Fig. 167, in einen einzigen Triangel verwandelt. (§. 374) und dessen Basin, samt der perpendicular, auf dem verjüngten Maas-Stabe suchet, herach aber selbi-

selbigen, nach den §. 509 berechnet, so kriegt ihr auch den Inhalt der Figur 191.

Probl. 6. Den Inhalt einer Circkel Fläche zu suchen. Probl. 6.

§. 512. Es sey die Circkel-Fläche ADCE und dessen Diameter ABC 176 Schuh, wie groß ist der Inhalt desselben? Da man nun befunden, daß wenn der Diameter eines Circkels 100 hält, so beträgt seine Peripherie bey nahe 314. Sprechet also. Wie sich verhält 100 zu 314. also verhält sich der Diameter ABC 176 Schuh zur Circumferenz (§. 188) ADCE 552, und etwas über einen halben Längen Schuh (§. 112.) Multipliciret hernach die Circumferenz 552½ mit dem vierten Theil 44 des Diametri ABC. 176 Schuh, so wird der Inhalt des Circkels ADCE 243 Qvadraten-Ruthen und 10 Qvadrat-Schuh. Fig. 192.

Von der Geodaesia.

§. 513. Geodaesia oder die Geodesie, heißt eine Theilung der Felder, und lehret ein Feld, in die verlangten Theile abzutheilen; davon wir den nohtwendigsten Unterricht kürtzlich abhandeln wollen.

Probl. 1. Ein dreyeckichtes Feld aus einem gegebenen Ecke / in gleiche Theile zu theilen. Probl. 1.

§. 514. Es sey das Feld ABC, dieses soll aus dem Ecke A, nach der gegen überstehenden Fig. 193. Tab. VIII.

Seite CB, in 3 gleiche Theile getheilet werden. Theilet also die Seite CB durch DE in 3 gleiche Theile, und ziehet die Linien AD, AE, so ist DA der erste, DE der zweyte und EAC der dritte Theil.

Probl. 2. *Probl.* 2. Einen dreyeckigten Acker/aus seinem Inhalt/in 3 gleiche Theile zu theilen.

Fig. 193. Tab. VIII. §. 515. Es sey der Inhalt des Ackers ABC, 50. 51, und die Seite CB, worauf die Theilung geschehen soll 190 Schuh. Sprechet demnach: Der Inhalt 15052, giebt die Seite CB 190, was giebt der dritte Theil des Inhalts 15017, weil das Feld in 3 Theile getheilet werden soll? Antwort $63\frac{1}{3}$ Schuh. Diese nehmet auf den Maassstabe, und traget sie aus B in D, aus D in E, und ziehet die Linien AD. AE. so ist der Acker in die verlangten 3 Theile getheilet.

Probl. 3. *Probl.* 3. Einen dreyeckigten Acker/in 3 ungleiche Theile auf einer gegebenen Linie zu theilen.

Fig. 194. §. 516. Es sey der Acker ABC dessen Inhalt ist 150. 51. und die Seite BC 190 Schuh. Von diesem Acker sollen ihrer drey, nehmlich der erste 48 Ruthen 65 Qvadrat-Schuh, der zweyte 56. 42. und der dritte 45. 44 haben. Sprechet demnach: der gantze Inhalt ABC giebt die Seite 190, was giebt die portion des ersten oder

oder 4865. Antwort $61\frac{2}{3}$, die traget von B in D.

Eben so giebt 5642 die Weite DE $71\frac{1}{3}$ und 4544 die dritte Weite EC $57\frac{2}{3}$. Ziehet zusammen AD. AE, so habt ihr die begehrten 3 ungleichen Theile.

Probl. 4. Ein dreyeckichtes Feld / in die begehrten Theile zu theilen / daß die Theile mit der einem Seiten / *parallel* lauffen. Probl. 4.

§. 517. Es sey das Feld ACB. Fig. 195. dieses soll mit der Seite AC auf BA und BC parallel in 3 Theile getheilet werden. Messet die perpendicular BD, welche auf die Seite AC fällt, die ist 186 Schuh lang. Multiplicirt sie mit sich selbst, kommen 34596. davon nehmet den ersten dritten Theil, ist 11532. daraus ziehet die Qvadrat-Wurtzel (§. 91) die tuht 107, solche traget aus B gegen D in E. Nehmet zwey Drittel von 34596, die haben 23064. daraus wieder die Qvadrat-Wurtzel 152 gezogen, und aus B in F gesetzet. Ziehet der Seite AC durch F die parallel GH (§. 268) und durch E, die parallel IK, so ist BKI das erste, KHGI das zweyte, und HACG das dritte Drittel des Feldes ACB. Fig. 195. Tab. VIII.

Probl. 5. Ein dreyeckichtes Feld / aus einem Puncte auf einer Seite / in die begehrten Theile zu theilen. Probl. 5.

§. 518. Das Feld sey ABC, dieses soll aus Fig. 196.

dem Punct D auf CB, in 3 Theile getheilet werden; und hält AB 212. BC 190. AC 161 Schuh. Multiplicirt die Seite CB 190 mit AB 112 kommen 40280. davon nehmet ein Drittel $13426\frac{2}{3}$ und theilet sie durch die gemessene Linie BD 132, kommen $101\frac{2}{3}$, selbige traget aus B gegen A in E. Nehmet zwey Drittel $2685\frac{1}{3}$ von 40280 und theilet sie durch BD 132, den Qvotienten $203\frac{1}{3}$ traget aus B in F. Ziehet zusammen DE, DF, so ist BED das erste, EFD das andere, und FACD das letzte begehrte Drittel des Feldes ABC.

§. 519. Wir wollen dieses Feld, wegen einer Erinnerung, auch in 4 Theile theilen. Wenn ihr, wie zuvor, die Summa von CB und AB 40280 erlanget, so nehmet ein Viertel 10070 davon und theilet es durch DB. 132 den Qvotienten $76\frac{1}{4}$ traget aus B in G gegen A. zwey Viertel davon 20140 theilet wieder mit 132, und bringet den Qvotienten $152\frac{1}{2}$ aus B in H. Theilet drey Viertel der Summa oder 30210 durch 132, bringt der Qvotient 229. Weil aber AB (§. 518) nur 212 Schuh lang, so kan man die 229 aus B nicht darauf setzen, drüm mus dieser Theil auf AC fallen. Multiplicirt demnach CA 161 mit CB 190, und nehmet von der Summa 30590 ein Viertel $2647\frac{1}{2}$ und theilet sie durch CD 58, welches der Rest von DB 132, zu CB 190 (§. 518), giebt der Qvotient 132. Selbige traget aus C gegen A in I. Ziehet zusammen ID. HD.

HD. GD. ſo iſt BGD das erſte, GHD das andere/ HAID das dritte und ICD das letzte Viertel von ABC.

Probl. 6. Von einem dreyeckichten Felde/ aus einem gegebenen Ecke/ nach der gegenüber ſtehenden Seite/ etliche Ruthen abzuſchneiden. Probl. 6.

§. 520. Das 3 eckichte Feld ſey ABC. Darinnen ſoll man aus A auf die gegenüber ſtehende Seite CB die 190 Schuh lang 100 Ruthen abſchneiden. Suchet die Länge der perpendicular Linie AD die iſt 155 Schuh, mit deren Hälfte 77½, theilet die gegebenen 10000. Qvadrat-Schuh, oder 100 Qvadrat-Ruthen, kommen 129 Schuh. Dieſe traget aus B gegen C in E, und ziehet die Linie AE, ſo werden durch den Triangel ACE die 100 Qvadrat-Ruhten von ABC abgeſchnitten ſeyn, und bleibt AEB übrig. Fig. 197. Tab. VIII.

Probl. 7. Von einem *Triangel*, aus dem Puncte einer Seite/ etliche Ruthen abzuſchneiden. Probl. 7.

§. 521. Das 3 eckichte Feld ſey ACB, davon ſoll man aus dem Punct D auf AB, 80 Qvadrat-Ruhten abſchneiden. Laſſet aus dem Punct D, auf die gegen über ſtehende Seite AB, die perpendicular DE fallen, und meſſet ſie, die hält 90 Schuh. Mit der Hälfte 45, theilet die gegebenen 8000 Qvadrat-Schuh, und traget den Qvotienten 178 aus A gegen B in E. Ziehet Fig. 198.

zuſammen DE, ſo ſind durch DCBE die 80 Ruthen von ACB abgeſchnitten.

Probl. 8. *Probl.* 8. Von einem dreyeckichten Felde/ etliche Ruthen / durch eine / mit einer Seiten *parallel* lauffende Linie / abzuſchneiden.

Fig. 199. Tab. VIII. §. 522. Das Feld iſt ABC und die Seite mit welcher die Theilungs-Linie dadurch man hier 54. 80 abzuſchneiden begehret, parallel lauffen ſoll, ſey BC, die iſt 190 Schuh lang. Laſſet aus A die perpendicular AD darauf fallen und meſſet ſie, die iſt 153 Schuh, folglichen der Inhalt (§. 509) des Feldes ABC 145. 35. Multiplicirt die perpendicular AD 153 mit ſich ſelbſt, werden 23409. Sprechet, der Inhalt ABC 14535 giebt die qvadrirte perpendicular 23409. was geben die 54. 80 welche man abſchneiden ſoll? Antwort 8826. Hieraus ziehet die Qvadrat-Würtzel (§. 91) die iſt 93. Solche nehmet auf dem Maasſtabe und traget ſie aus A gegen D in E. Ziehet der Linie BC durch E die parallel FG. ſo ſind durch FBCG die 54. 80. abgeſchnitten.

Probl. 9. *Probl.* 9. Ein gleichſeitiges viereckichtes Feld/ in die begehrten gleichen Theile zu theilen.

Fig. 200. §. 523. Es ſey das Feld ABCD, daran jede Seite 141 Schuh lang iſt, und welches in 3 Theile

Theile getheilet werden ſoll. Dividiret eine Seite mit 3 kommen 47 Schuh. Dieſe traget aus A in G und E, auch aus B in H und F. Ziehet zuſammen GH. EF, ſo habt ihr die 3 Theile.

Probl. 10. Ein gleichſeitiges Viereck in ungleiche Theile zu theilen. Probl. 10.

§. 524. Von dem vorigen Felde ABCD, ſoll einer 6890, der andere 8400 Qvadrat-Schuh, und der dritte, den Reſt kriegen. Da nun jede Seite 141 Schuh lang iſt, und das gantze Feld 19881 Qvadrat-Schuh hält. So ſprechet: der Inhalt ABCD 19881, giebt eine Seite AB 141, was giebt 6890 und 8400? Antwort 49 und 59½ Schuh. Traget 49 von A in L von D in I; hernach 59½ von L in M. von I in K. Hänget zuſammen I L. und K M, ſo iſt ALID der erſte, LMKI der andere, und MB CK der dritte Theil. Fig. 200. Tab. VIII.

Probl. 11. Ein ungleichſeitiges Viereck/davon 2 Seiten einander *parallel* ſeyn/in die begehrten Theile zu theilen. Probl. 11.

§. 525. Das viereckichte Feld iſt ABCD, die parallel Seiten AD und BC, davon hält AB. 228. DC 231. AD 136, BC 117. und der Inhalt 27664 Schuh. Dieſes ſoll man in drey gleiche Theile theilen. Nehmet ein Drittel von DC oder 77, und ſetzet es aus D in E und aus E in G; deßgleichen ein Drittel von AB oder 76 von A in F und aus F in H. Ziehet EF. GH zuſammen, ſo ſind AFED. FHGE. und HBCG die drey Drittel. Fig. 201.

§. 526. Soll aber jedes Drittel einen besondern Inhalt haben, zum Beyspiel, das eine 136, das andere 80 Qvadrat-Ruthen, und das dritte den Rest, so sprechet: der Inhalt 27664 giebt die Seite DA 136, was giebt 13600 Qvadrat-Schuh? Antwort 67, die setzet aus D in I. Also geben 80 Qvadrat-Ruthen $39\frac{1}{2}$, die traget aus I in L. Sprechet ferner: der Inhalt 27664 giebt die Seite CM 117 Schuh, was geben 136 und 80 Ruthen? Antwort $57\frac{1}{2}$ und 34. Bringet 57 von C in K und 34 aus K in M. Hänget zusammen IK und LM, so seyn die drey Drittel DCKI. IKML und LMBA.

Fig. 202.

Probl. 12. Ein jedes ungleichseitiges vieleckichtes Feld/nach dem vorgegebenen Maas/ in verschiedene Theile abzutheilen.

Probl. 12. Tab. VIII.

§. 526. Es sey das achteckichte Feld ABCDEFGH, welches in 3 Theile soll abgetheilet werden, daß auf den ersten 800 Ruthen, auf den andern 450 Ruthen, und auf den dritten der Rest des Inhalts kommen. Verwandelt die Figur in 6 Triangel (§. 382) und rechnet sie aus (§. 509), so beträgt HAB 23465 HBG 30324 BGC 29211. CGF 22321. CDF 21798 und DFE 25950 Qvadrat-Ruthen, mithin hält das gantze Feld (§. 510) 1530 Qvadrat-Ruthen, 69 Qvadrat-Schuh.

§. 527. Addirt den Triangel HAB 23465 und HBG 30324, tuht 53789. Weil aber der erste Theil 80000 Schuh halten soll, woran die vorige Summa nicht reichet, so müsset ihr den

den Abgang von dem folgenden Triangel BGC noch hinzu thun. Das ist, ihr nehmet 53789 von den gegebenen 80000 Schuhen/ bleiben 26211. Diese nimmt man von dem Inhalt des Triangels BGC 29211 also hinweg. Messet die Basin BC 273 und sprechet: der Inhalt BGC. 29211 giebt die Basin BC 273, was geben die abgängigen 26211 Schuh? Antwort 245. Die traget vom Maasstabe aus B gegen C in L. Hänget zusammen GL, so kriegt ihr den ersten Theil des Feldes HABLGH von 800 Qvadrat-Ruthen.

§. 528. Weil vom Triangel BGC 29211, Fig. 200.
da man die vorigen 26211 abgezogen, noch PGC oder 3000 übrig geblieben, so thut darzu den Inhalt CGF 22321, werden 25321. Nun soll aber der zweyte Theil 450 Ruthen haben: drum addirt zu den 3000 den Triangel CGF 22321 kommen 25321. Diese nehmet, weil die Summa nicht zur gegebenen reichet, von 45000 restiren 19679, die man von dem Inhalt CDF also nimmt. Messet die Basin FD, die ist 346, und sprechet: Der Inhalt CDF 21798, giebt die Basin FD 346, was giebt der Abgang 19679? Antwort 312 oder FQ. Traget die 312 vom Maasstabe aus F gegen D in Q, und ziehet zusammen CQ, so wird PCQFG der zweyte Theil von 450 Qvadrat-Ruthen, und der dritte Theil ist QCDEFQ, der muß den Rest des gantzen Inhalts, nehmlich 28069 Qvadrat-Schuh halten.

§. 529) Bißhero haben wir das Vornehmste von der Arithmetic, samt der Theoretischen

und

und practiſchen Gemetrie abgehandelt. Itzt wollen wir noch etwas von der perſpectiviſchen Vorſtellung Geometriſcher Figuren abhandeln, damit die Anfänger auch hievon einigen Unterricht erlangen.

Von der Perſpectiv.

§. 530. Man verſtehet unter der Perſpectiv eine Wiſſenſchaft, die da Anleitung giebt wie man ein Object dergeſtalt entwerfen ſoll, als wie es dem Auge, in einer gewiſſen Weite und Höhe, auf einer durchſichtigen Tafel erſcheinet, die ſich zwiſchen dem Auge und dem Object perpendicular (§. 187) befindet.

§. 531. Dieſe Wiſſenſchaft, wird nach unterſchiedlichen Maniern abgehandelt. Wir halten aber dafür, daß vor die Anfänger diejenige die beſte und bequemeſte ſey, welche ſich, wie die Geometriſchen Figuren, auf einen durch Transverſal-Linien (§. 183) abgetheilten Maasſtabe (§. 276) beziehet: dahero wir ſie hier auch auf dergleichen Art abhandeln, oder uns eines perſpectiviſchen Maasſtabes (§. 542) bedienen wollen. Deren Erfindung eignet man dem Herrn Deſargues zu, die Abraham Boſſe in Frantzöſiſcher Sprache heraus gegeben und Bara in das Holländiſche überſetzet. Erwehnte Methode des Deſargues hat auch Gerhard de Lareſſe gebrauchet, und in ſeinem Holländiſchen groſſen Schilder-Buche, eine kurtze Anweiſung davon gegeben: deßwegen wir eines und das andere

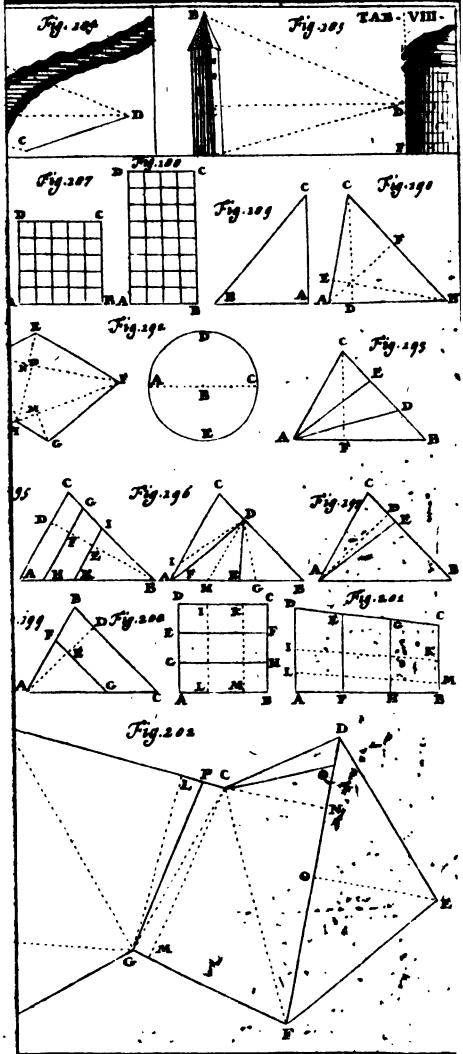


Fig. 204
Fig. 205
Fig. 206
Fig. 207
Fig. 208
Fig. 209
Fig. 210
Fig. 211
Fig. 212
Fig. 213
Fig. 214
Fig. 215
Fig. 216
Fig. 217
Fig. 218
Fig. 219
Fig. 220
Fig. 221
Fig. 222

dere daraus entlehnen und endlich noch einige Anamorphotiſche oder ungeſtaltete Perſpectiviſche Figuren hinzu tuhn wollen, auf daß man in ſolchen Dingen, die nicht jedermann bekand ſeyn, immer ein beſſeres Licht überkommen möge.

§. 532. Es findet aber erwehnte Manier ihren Nutzen abſonderlich in der Zeichnungs- und Mahler-Kunſt, weil ihre Geometriſche Zubereitung, keines Platzes auſſer der gegebenen Fläche nöhtig hat; ſondern man kan den erfordrenden Diſtanz-Punct (§. 542) nach ſelbiger, hier auf der Tafel oder dem Papier ſelbſt finden, den man ſonſt auſſer derſelbigen beſtimmen mus.

§. 533. Wir müſſen aber hier gleich anfänglich ſagen, woher die Perſpectiviſche Vorſtellung aus der Geometrie, ihre Figur hernimmt. Hernach, welcher geſtalt ſich ſebige auf einer Fläche mit ſichtbahren Linien alſo darſtellen läſſet, wie ſie das Auge zuvor betrachtet hat.

§. 534. Derjenige, welcher eine Geometriſche Figur anſiehet, mus erſt den Ort erwegen wo er ſtehet, ob er ſich nehmlich auf einer ebenen Fläche oder Höhe befindet. Er mus alsdenn, die Länge von ſeinen Füſſen biß zum Auge, in Betrachtung ziehen, die man die Augen-Höhe BA, Fig. 203 nennet. Es iſt allda A das Auge des Menſchen, oder der Aug und Haupt-Punct, Lateiniſch Punctum oculi, oder punctum principale ſeu viſus, dem der Fuß-Punct, oder die Baſis des menſchlichen Cörpers B, ent- Tab. IX. Fig. 203.

entgegen ſteht. Wenn der Menſch etwas ſehen will, und er bildet ſich eine gerade Linie ein, die aus dem Auge perpendicular biß zu den Füſſen gehet, und eine andere gerade Linie von dem Auge A fort lauffen läſſet, biß ſie an eine Fläche oder an einen Cörper ſtöſſet, ſo iſt der Punct S, wo ſie ſelbigen berühret der Ziel-Punct; der im Practiciren der Aug-Punct: der vorige Aug-Punct A aber wird in den Diſtanz-Punct verwandelt; weil zwiſchen dem wahren Auge des Menſchen A und dem Ziel-Punct S, eine Diſtanz oder Weite enthalten iſt.

§. 535. Wenn aber erwehnte eingebildete Linie AS, nirgends anſtöſſet, ſondern ſich in die freye Luft hinaus erſtrecket, ſo reichet ſie ſo weit, biß ſie endlich an der warhaften Erd-Fläche anſtöſſet. Der Punct, wo es geſchiehet, iſt der Ziel-Punct, auf der ſcheinbahren Erd-Fläche. Bildet man ſich nun eine Linie ein, die überall in gleicher Weite vom Auge in die Runde herum durch bemeldten Punct läuft, ſo heiſſet ſie der ſcheinbahre Horizont, deſſen nidrigſter Punct, der Höhe des Auges abermal gleich iſt. Es mag nun aber der Ziel-Punct an dem niedrigſten Theil des ſichtbahren Horizonts, oder an einen Berg, Baum, Haus ꝛc. hinfallen, ſo iſt allezeit der ſcheinbahre Horizont, der Augen Höhe gleich. So bald ſich herentgegen das Auge in Betrachtung der natürlichen Objecten, höher oder niedriger neiget, ſo mus folgen, daß der Horizont ſich allezeit ändert, und die Augen-Höhe überall der Punct iſt, der die Horizont-Linie durchſchneidet.

Alle

Alle Objecta nun, ſo zwiſchen dem eingebildeten Horizont, unter der Augen-Höhe geſehen werden, wenn ſie niedriger, als die Augen-Höhe ſelbſten ſtehen, kan das Auge oben betrachten. Diejenigen aber, ſo höher als die Augen-Höhe ſeyn, und ſich über den Horizont erſtrecken, kan das Auge oben nicht ſehen, ſondern, wenn ſie einen Vorſprung haben, ſo ſchauet ſie das Auge unten an.

§. 536. Will man ſich dasjenige, was man durch eingebildete Linien geſehen, ſichtbar auf dem Papier fürſtellen, ſo kan es folgender geſtalt geſchehen. Man bildet ſich nehmlich ein, als ob zwiſchen dem Auge A, und dem was geſehen ſoll werden KIH, eine flache Glas-Tafel, FEDC ſtünde, und das was man zu ſehen verlanget, als wie hier das Dreyeck KIH, befände ſich hinter der Glas-Tafel, zum Beyſpiel, wie die Zahlen ausweiſen 12 Schuh weit von der Baſis B des Auges A entfernet. Wenn nun von der Ecken des Objects KIH, Linien, biß in das Auge A gehen, ſo berühren die erwehnten Linien KA. IA und HA, die Glas-Tafel FEDC in Q.P.R, und verwandeln die Geometriſche Figur KIH, auf der Glas-Tafel DFEC, in eine perſpectiviſche QPR. Fig. 103. Tab. IX.

§. 537. So man nun, wie vorgedacht (§. 534), aus dem Auge A, die eingebildete Linie AS, an die Glas-Tafel führet, ſo berühret ſie ſelbige in G. Dieſer Punct G wo die Berührung geſchiehet, wird der Aug-Punct auf der Tafel genennet; wodurch wir hier erweiſen wollen, daß die erſchienene Fig. 103.

neue Perſpectiviſche Figur QPR, die wahre Gröſſe, nach der angenommenen Diſtanz GA habe.

§. 538. Man ziehet nehmlich, aus den Ecken K.I.H des Geometriſchen Dreyeckes, an den Fuß-Punct AB (§. 534) die Linien KB. IB und HB, welche die Schärfe der Tafel auf dem Boden DC, die man in den nachfolgenden Figuren, die Fundamental-oder Grund-Linie nennet, in N.T.O durchſchneiden. Wo die Section erfolget, daſelbſt richtet man entweder in der Einbildung, oder auf der Glas-Tafel ſelber, die perpendicular-Linien NQ. TG und OP auf, welche die Linie KA in Q. IA in P und HA in R durchſchneiden. Ziehet man QP. PR und RQ zuſammen, ſo erſcheinet die zuvor geſehene Geometriſche Figur nunmehr durch QPR, in würcklichen Linien auf der Glas-Tafel, und werden die Linien KA. IA und HA Geſichts- oder Sehe-Strahlen, Lateiniſch Radii viſorii ſeu viſuales: da hingegen die gerade Linie vom Auge A, biß in den Aug-Punct G der Tafel DFEC Axis opticus die Sehe-Axe, oder Radius principalis der Haupt-Strahl und die ungebrochene Sehe-Linie genennet wird.

§. 529. Wir wollen die Richtigkeit der erſchienenen Figur, noch anderſt erweiſen. Wenn man der Linie V. W. durch die Ecke der Geometriſchen Figur KIH, die parallel-Linien KL. HT und IM, biß an die Tafel-Schärfe oder Fundamental-Linie DC (§. 538) biß in L.T.M. ziehet; hernach aus L.T.M, die ſchrägen Linien

LG.

LG. TG und MG in den Aug-Punct G, an die Horizontal-Linie lauffen läſſet, ſo durchſchneiden ſie die vorigen perpendicular-Linien NQ. RT und OP in Q. R. P und geben wiederum die perſpectiviſche Figur, ohne daß man ſich die Linien einbilden darf, welche von dem Geometriſchen Drey-Ecke KIH, ſich nach dem Auge A, geſchlagen haben; anerwogen vorhero ihre Beſtimmungs-Puncten, mit ſichtbahren Linien, nach den Fuß-Punct, auf die Glas-Tafel FDCE, an der Schärfe CD in N. T. O. ſind beſtimmet und perpendicular aufgerichtet worden. Solchem nach, ſind die ſchrägen Linien LG. TG und MI. den Geſichts-Strahlen KA. HA und IA gleich.

§. 540. Wir wollen noch den dritten Beweis hinzu tuhn, daß die perſpectiviſche Figur richtig ſey. Hierzu wird erfodert, daß man auf der Glas-Fläche, wo der Aug-Punct G beſtimmet iſt, eine mit DC parallel lauffende Linie reißet, welche Linie DC hier durch die Geſichts-Linie, aus D nach A, perſpectiviſch erſcheinet, in der Taht aber mit GS parallel iſt. Man nimmt alsdenn die Weite vom Auge A bis an den Punct G, und trägt ſie aus G, auf der gefällig lang gezogenen Horizont-Linie AS in S, ſo wird der Punct S, hier der Diſtanz-Punct genennet. Wenn man nun durch den Aug-Punct G, eine perpendicular TG reißet, und die halbe Breite des Geometriſchen Dreyeckes KI, deſſen Durchſchnitt YH iſt, von T in M und von T in L träget; LG und MG zuſam-

rungs-Puncten der Figur, die man fürſtellen will, erfodern, gleich wie ſolches aus den Puncten I. K. L. M. zu ſchlüſſen iſt. Auf ſolche Weiſe iſt alsdenn der Perſpectiviſche Maasſtab fertig, und dem Geometriſchen (§. 276) gantz gleich. Denn, was dorten die parallel-Linien ſeyn, das ſind hier die Linien RD. TS. WV und RB. ED, ſind die langen parallel-Linien: die Transverſal-Linien aber RS. TV. &c., die daſelbſt einander parallel, hier aber nach den Augs-Punct Q, gezogen werden.

Probl. 2. *Probl.* 2. Ein *Geometriſches* 3 Eck/ durch den *perſpectiviſchen* Maasſtab / *perſpectiviſch* fürzuſtellen.

Fig. 204. §. 543. Es ſey ein Geometriſches 3 Eck, daran jede Seite 2 Schuh lang, der Durchſchnitt aber, $1\frac{1}{2}$ Schuh hält. Wenn der Perſpectiviſche Maasſtab, wie wir erſt gelehret, verfertiget worden, ſo richtet Fig. 204 die perpendicular GQ auf, die der Augen-Höhe gleich iſt. Aus G, traget die Hälfte einer Seiten des Dreyecks in H und F und ziehet die 2 Geſichts-Linien (§. 538) HQ und FQ. So viel Schuh weit, als die perſpectiviſche Figur von der Fundamental-Linie RC ſoll entfernet ſeyn, zählet man auf GQ hinauf, als wie hier 4 Schuh, und bemercket den Punct in P. Da nun der Durchſchnitt des 3 Eckes, anderthalben Schuh ausmacht, ſo zählet man von dem Punct I des Maasſtabes, der dem Punct P, wegen der parallel IP gleich iſt, durch die Weite IK einen

und

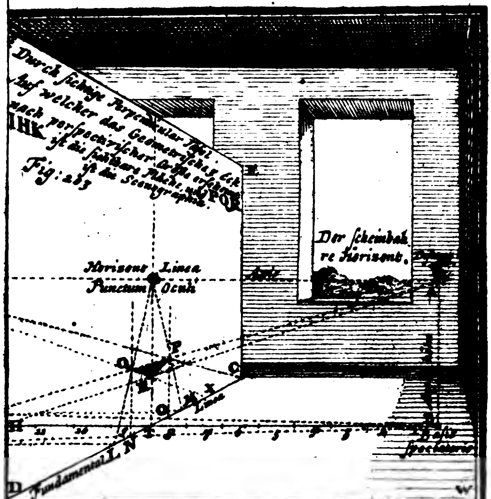
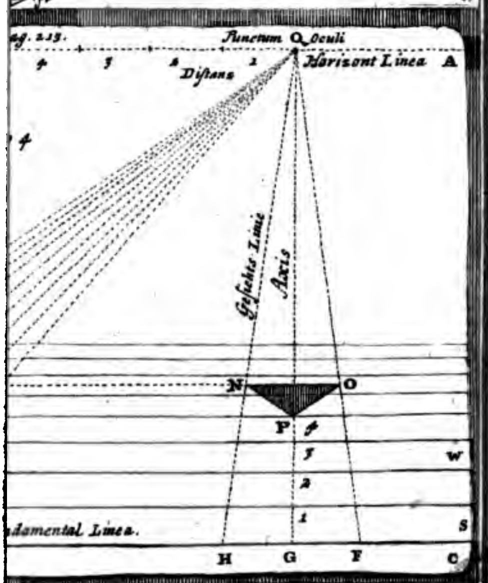


Fig: 213
Horizont Linea
Punctum Oculi
Der scheinbahre Horizont
IHK
D
Fundamental L N
W


Punctum O Oculi
Horizont Linea
A
Distanz
Gesichts Linie
Axis
N
O
P
W
S
damental Linea
H
G
F
C

nungs-Puncten der Figur, die man fürſtellen will, erfodern, gleich wie ſolches aus den Puncten I. K. L. M. zu ſchlüſſen iſt. Auf ſolche Weiſe iſt alsdenn der Perſpectiviſche Maasſtab fertig, und dem Geometriſchen (§. 276) gantz gleich. Denn, was dorten die parallel-Linien ſeyn, das ſind hier die Linien RD. TS. WV und RB. ED, ſind die langen parallel-Linien: die Transverſal-Linien aber RS. TV. &c., die daſelbſt einander parallel, hier aber nach den Aug-Punct Q, gezogen werden.

Probl. 2.

Probl. 2. Ein *Geometriſches* 3 Eck/ durch den *perſpectiviſchen* Maasſtab / *perſpectiviſch* fürzuſtellen.

Fig. 204.

§. 543. Es ſey ein Geometriſches 3 Eck, daran jede Seite 2 Schuh lang, der Durchſchnitt aber, 1½ Schuh hält. Wenn der Perſpectiviſche Maasſtab, wie wir erſt gelehret, verfertiget worden, ſo richtet Fig. 204 die perpendicular GQ auf, die der Augen-Höhe gleich iſt. Aus G, traget die Hälfte einer Seiten des Dreyecks in H und F und ziehet die 2 Geſichts-Linien (§. 538) HQ und FQ. So viel Schuh weit, als die perſpectiviſche Figur von der Fundamental-Linie KC ſoll entfernet ſeyn, zählet man auf GQ hinauf, als wie hier 4 Schuh, und bemercket den Punct in P. Da nun der Durchſchnitt des 3 Eckes, anderthalben Schuh ausmacht, ſo zählet man von dem Punct I des Maasſtabes, der dem Punct P, wegen der parallel IP gleich iſt, durch die Weite IK einen

und

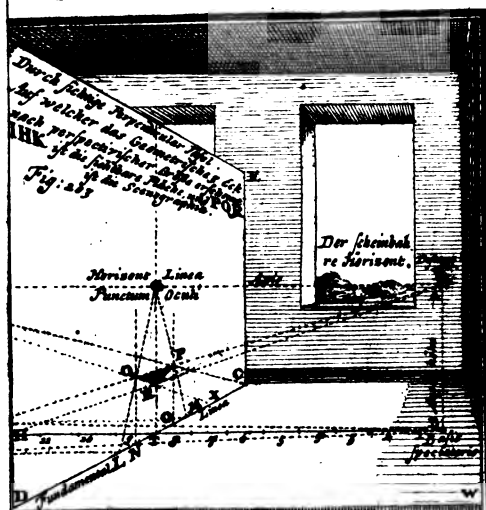


Fig: 213
Horizont Linea
Punctum Oculi
Der scheinbahre Horizont.
Axis
Fundamental Linea
Punctum Oculi
Horizont Linea
Distanz
Gesichts Linie
Axis
N
O
P
W
S
H
G
F
C

und durch KM einen halben, oder IM zuſammen anderthalben Schuh/und reißet der Linie RC durch M, die parallel MO, welche die Geſichts-Linien HQ und FQ, in N und O durchſchneidet. Ziehet zuſammen NO. OP. PN, ſo kriegt ihr die perſpectiviſche Figur NOP, welche 4 Schuh von der Fundamental-Linie RC entfernet iſt, oder 4 Schuh weit, hinter der Glas-Tafel DFEC Fig.203. abſtehet.

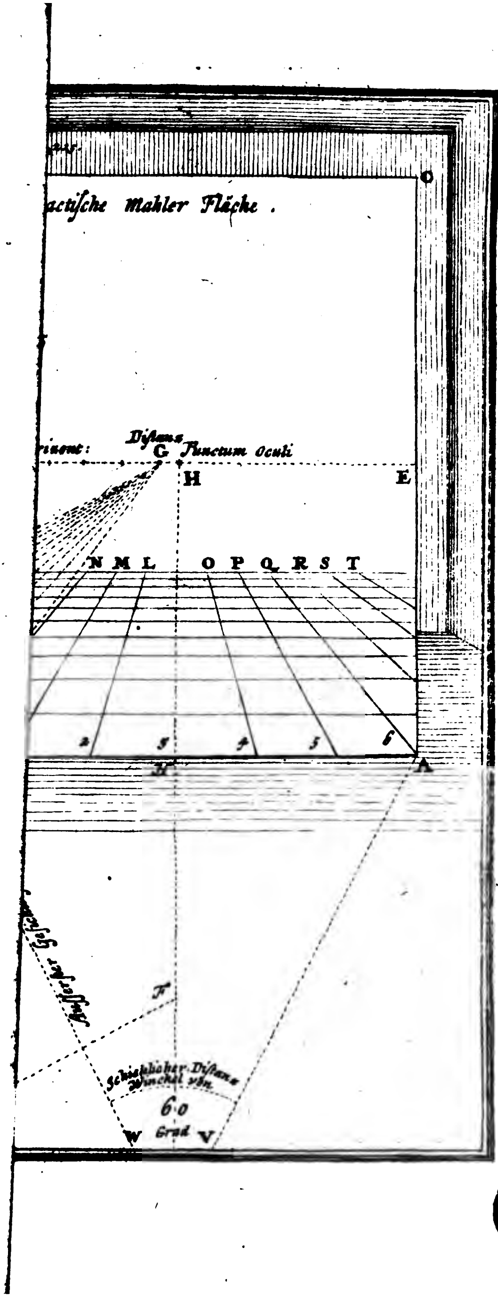
Probl. 3. Wie die vortheilhafte *Diſtanz*, durch den *Perſpectiviſ*chen Maasſtab / auf der gegebenen Mahler- oder Zeichnungs-Fläche vorzuſtellen/ und zu finden iſt/ aus was vor einem *Diſtanz*-Winckel/ man die gegebene Fläche überſehen ſoll. *Probl.* 3.

§. 544. Die gegebene Fläche, heiſt ABCD. Fig.205, deren Horizont-Linie FE (§. 534) worauf der Aug-Punct gerade in derſelben Mitte H iſt. Der perſpectiviſche Maasſtab BFI, den man zur Auftragung der perſpectiviſchen Figuren gebrauchen will, iſt nach den Inhalt des §. 542. verfertiget, und zu ſeiner Verkürzungs-Menſur die Breite BI, auf der Fundamental-Linie BA angenommen worden; wobey IF die Sections-Linie des Maasſtabes BFI giebt. Ehe man nun auf ſolche Fläche ABCD etwas zu zeichnen begehret, erwählet man ſich nach obiger Erinnerung (§. 534) die Diſtanz, wie weit man nehmlich von der Tafel oder dem Plano abſtehen will. Dieſen Abſtand aber, muß man nicht allzu nahe/ und auch nicht zu weit beſtimmen. Denn ſo man mit dem Auge zu nahe an die Tafel kömt, Tab. X. Fig.205.

und eine allzukurtze Diſtanz nimmt, ſo kriegen die perſpectiviſchen Figuren eine unförmliche Geſtalt, wie in den meiſten perſpectiviſchen Büchern zu ſehen iſt. Stehet man hingegen zu weit davon ab, ſo verſchieben ſich erwehnte Figuren allzuſehr, und kriegen die äuſſerſten, die zu nahe am Horizont ſtehen, faſt gar keine Anſichten mehr. Man muß alſo vornehmlich, auf eine proportionirliche Diſtanz gedencken, die ſich nach einer ungezwungenen Oefnung des Auges richtet, und welche nach dem Urtheil aller verſtändigen Opticorum, unter einem Winckel (§. 196. 202) von 60 Graden geſchiehet; das iſt: man tritt ſo weit von der gegebenen Fläche zurücke, biß man ſie bequem und völlig überſehen kan.

§. 545. Damit man nicht lang zweifelhaft ſuchen darf, biß man die Stelle dazu findet, ſo reiſſet man auf den Boden eine gerade Linie HF in beliebiger Länge, die man hier aus Mangel des Platzes in Fig. 205 von F in G gebogen, und verzeichnet bey A und B einwerts einen Winckel von 60 Graden, (§. 296. 298) ſo kriegt man dadurch die Linie AV und BW, welche die mittlere Linie HF beym Zuſammenlauff, in dem Punct G, der hier zur Seiten ſtehet, durchſchneidet, und daſelbſt den begehrten Augen-Winckel BGA von 60 Graden formiret. In den Punct G, auf der Linie HF oder HFG, ſtellet ſich derjenige, welcher die Fläche oder Zeichnung überſehen will, und macht ſich von ihrem Umfang ABDC einen Concept, als ob er durch ein geöfnetes Fenſter, in die Natur ſelber hinaus ſchaue. Was nun

durch


actische Mahler Fläche .
Distanz
G
Punctum oculi
H
E
N M L
O P Q R S T
2
3
4
5
6
A
W
60
Grad
V

UNIV. OF MICH.

durch ſolchen Diſtanz-Winckel BGA, und das eingebildete offene Fenſter, kan auf einmal überſehen werden, das iſt dasjenige, was man auf einer Fläche zeichnen oder mahlen mus. Dieſes zu bewerckſtelligen, beſtimmt man die Diſtanz, dergeſtalt an den Horizont in G, daß ſie mit dem warhaften Augen-Winckel durch FGB, ſo nahe als möglich correſpondirt. Aus B ziehet man an den Diſtanz-Punct G, eine blinde Linie BG, welche auf IF, den Sections-Punct in K giebt, mit dem man die mit BI oder BA parallel lauffende Linien, und die übrigen Sections-Puncten, auf BF und IF formirt, wie oben (§. 542) bey dem Maasſtabe gelehret worden. Wenn nun zum Beyſpiel, die Breite der gegebenen Fläche BA, ſolte in 6 Theile getheilet werden, ſo trägt man ſolche Theile auf die Linie BA, durch die Puncten 1. 2. 3. 4. 5. 6, als wie Fig. 204, aus G in H und F geſchehen, und ziehet daraus gegen den Aug-Punct H, Linien, welche Geſichts-Linien (§. 538), alle vom Maasſtabe mit BA parallel lauffende Entfernungs-Linien durchſchneiden, und durch N. M. L. O. P. Q. R. S. T, die verjüngten Perſpectiviſchen Breiten, des Fuß-Bodens geben, den man in unſerer Deſarguiſchen Methode, zur Grund-Menſur, aller perſpectiviſchen Objecten gebrauchet, wie aus den folgenden Figuren weiter erhellen wird.

Probl. 4. Einen *Geometriſchen* gegebenen eckichten Cörper/ *perſpectiviſch* für zuſtellen. Probl. 4.

§. 546. Der Geometriſche Cörper iſt KNML

Fig. 206. Tab. XI. Fig. 206, und ſein Durchſchnitt NL ſey 2 Schuh breit. Dieſe Breite NL, trägt man auf die Fundamental-Linie BA aus B in E, ziehet die gewöhnliche Horizontal-Linie DC. (§. 535) richtet bey B die perpendicular BD auf, und hänget DE zuſammen. Weil man nun aber hier die halbe Diſtanz an ſtatt der gantzen nimmt, (§. 542) ſo theilet man BE bey F, in 2 Theile, und vereiniget auch F und D, alſo daß BF an ſtatt BE, die Gröſſe eines Fuſſes, der Tiefe nach, gilt: die Breite BE aber, bleibt die ordentliche Menſur, zur Ausmeſſung der Cörper, nach der Breite. Die Breite BF, theilet man durch G wieder in 2 Theile, und ziehet GD zuſammen, ſo hat man die halbe Fuß-Breite nach der Tiefe überkommen. Itzt erwählet man ſich den Diſtanz-Punct H, und reißet dahin eine Linie BH aus B, welche FD in 1 durchſchneidet, ſo iſt 1F, ein Schuh der Tiefe nach. Ziehet man der Linie BF die parallel d1, welche BD in d durchſchneidet, und hänget dH biß an FD in 2 zuſammen, ſo giebt 2F zween Schuh der Tiefe nach, und ſo immer weiter, wie §. 2. 3. &c. ausweiſet, biß das Maas vor alle Schuhe, deren hier 32 ſeyn, angedeutet worden iſt.

§. 547. Will man mit dieſem Maasſtabe, der Tiefe nach etwas fürſtellen, ſo mus man die Anzahl der Schuhe, von B gegen D zu zählen; will man aber die Breite zum genommenen Entfernungs-Punct wiſſen, ſo ſetzet man allezeit die eine Spitze des Circkels, auf die Linie DB, die andere aber öfnet man, biß an die Linie DE, als die Linie zur Menſur der Breite.

§. 548.

§. 548. Um nun unſern gegebenen Cörper KMLN zu præſentiren, ſo erwählet man ſich erſtlich eine Stand-Linie, bey der man betrachten mus, ob das Sehe-Ziehl, gerad durch den Diameter oder die Diagonal KM ſtreichen, oder durch VPO, etwas ſeitwerts davon abweichen ſoll gleichwie es hier von uns geſchiehet. Man zielet alsdenn, aus dem Aug-Punct H, der weil man ihn annehmen darf wo man will, hier zugleich ſeine Stelle, in dem Diſtanz-Puncte H erlanget, eine perpendicular HI, die ſo viel als die Stand-Linie YPO iſt. Hierauf traget die Breite IP, ſo weit nemlich das Auge vom Diameter KTM ſeitwerts abſtehet, und ſetzet ſie aus I in Q. Ferner die Breite TN, die hier einen Schuh gros, von Q nach R, und die Breite PL aus I in S. Aus R. Q. S., ziehet gefällig lange Geſichts-Linien, nach den Aug-Punct H: und gebt Achtung, wie tief das Object in der Tafel ſtehen ſoll; welches bey unſerer Geometriſchen Figur NKLM, von der Linie YWX, die der Fundamental- oder Grund-Linie BA gleich, einen Schuh weit entfernet iſt. Ergreiffet derohalben auf dem Maasſtabe BFD, die Weite F 1, oder einen perſpectiviſchen Schuh, und ziehet aus 1, der Linie BA, die blinde parallel 1 Z, biß an die Geſichts-Linie QH in Z. Dieweil nun in der Figur NKLM, der halbe Diameter MT, wieder einen Schuh gros iſt, ſo zählet man von d einen Schuh in g und läſſet aus g durch 2, die parallel g B hinüber lauffen, ſo durchſchnei- Fig. 206.

det ſie die Geſichts-Linien RH und SH, in a und b, dadurch ab, die Breite des Geometriſchen Diametri NL iſt. Weil der andere halbe Diameter TK, wieder einen Schuh beträgt, ſo zählet man von G, abermal einen Schuh in I und ziehet aus I durch 3, wieder eine mit BA parallel lauffende Linie l. m. u, biß an die Geſichts-Linie QH in c, ſo ſind acbZ, die 4 perſpectiviſchen Puncten, der Geometriſchen Figur NKLM, die mit Linien aneinander gehänget, das perſpectiviſche Viereck geben, daran aZ und Zb ſichtbar, ac und cb aber, blind gezogen werden.

Fig. 106. §. 549. Weil unſer über eck geſtelltes Viereck anderthalb Schuh hoch ſeyn ſoll, ſo richtet aus aZbc, gefällig lange perpendicular-Linien auf. Nehmet auf dem Maasſtabe BED, die Gröſſe eines gantzen Schuhes de, und noch einen halben 1c darzu, und traget dieſe 2 Weiten zuſammen, aus Z auf die perpendicular in f. Ferner die Länge gh und 2h zuſammen, aus a in i und eben dieſe Menſur, aus b in k, weil die Puncten a und b, im Grunde auf einer Linie gb ſtehen. Ferner nehmet die Breite lm und m3 zuſammen, und traget ſie aus c in n hin auf. Hänget if. Fk. kn. und ni aneinander, ſo iſt die obere Auffſichts-Fläche, ſamt den 2 vördern Anſichten, des perſpectiviſchen über eck geſtellten Viereckes, fertig.

Probl. 5. *Probl. 5.* Wie man den Sonnen-Schatten zu dem vorhergehenden *Perſpectiviſchen* Corper verzeichnen ſoll.

§. 550.

§. 550. Der Schatten, den ein Object von Fig. 206.
ſich wirft, iſt nichts anders, als derjenige Theil der Fläche, wo keine Sonne hinſcheinen kan. Die Sonnen-Strahlen, ſo ein Object erleuchten, gehen mit dem Stande des Cörpers, entweder parallel oder ſchräge, und formiren den Schatten auf dem Erdboden, nachdem die Sonne hoch und niedrig ſtehet, und in einem Verticali von der Mittags-Linie, gegen Morgen oder Abend entfernet iſt, welchen Stand die Aſtronomi, durch das Arabiſche Wort Azimuth ausdrücken. Man hat dahero zur Beſtimmung des Schatten eines Cörpers, auf zweyerley Linien Achtung zu geben. Diejenigen, welche man an ſtat der ausgeſtreuten Sonnen-Strahlen annimmt, müſſen nach der Schräge der Sonnen-Höhe gezogen werden: die andern aber, ſind nach dem Azimuth, oder den Abſtand der Sonne von der Mittags-Linie, auf dem Boden anzuſehen. In unſerer Fig. 206., haben Fig. 206.
wir die auf dem Erdboden, mit dem Azimuth correſpondirende Linien, der Fundamental-Linie BA, gleichlauffend angenommen, und die zuvor, von dem Maasſtabe ausgezogene parallel de Z und g h a, wie auch l, m, c, vor Azimuthal-Linien gebrauchet. Dieſe Linien, verlängert man auf dem Erdboden von Z gegen A; von a durch b gegen B, ingleichen von c gegen u. Alsdenn werden nach der angenommenen Sonnen-Höhe, ſchräge parallel-Linien, durch die Ecke des Cörpers f. n. k, biß auf den Boden gezogen, ſo durchſchneiden ſelbige, die

verlängerte Linie ZA in A, und a b in B, auch c u, in u. Hänget man nun dieſe gefundene Puncten c u. u B. B a und AZ zuſammen, ſo iſt die Figur des Schlag-Schattens von dem Cörper, auf der Erden verzeichnet: und weil die auffallenden Sonnen-Strahlen/ an die Fläche f. k b z, nicht reichen, ſo müſſen die aufrecht ſtehende Seiten f k. BZ und n k b c, etwas dunckler gemacht werden; wovon aber im gegenwärtigen Exempel, nur die eine Seite f k b Z, dem Auge ſichtbar iſt.

Probl. 6. *Probl.* 6. Durch den *Perſpectivi*ſchen Maasſtab/ verſchiedene Stuffen oder Treppen/ und und zugleich darauf/ ſo wol nahe als ferne/ die Höhe einer Menſchlichen Figur fürzuſtellen.

§. 551. Geſetzt, man wolte hinter dem erſt beſchriebenen perſpectiviſchen viereckichten Stein, etliche Stuffen verzeichnen, ſo hat man nicht allzeit nöhtig, daß man dieſelbige, als wie den Stein, in Grund leget; ſondern, wenn man der Stuffen ihre Breite weis, ſo erwählet man ſich in dem Maasſtabe einen Punct, der zu erkennen giebt, wie tief die Stuffen von der Grund-Linie abſtehen, und wo ſie ihren Anfang nehmen ſollen. Weil ſichs aber zuträgt, daß man bißweilen, nicht mit gantzen Schuhen nach der Entfernung zutreffen kan, Fig. 207. ſo bedienet man ſich der Linie DG. Fig. 207, welche eine jede, nach den Aug-Punct H gezogener Transverſal-Linie, durch den gantzen Maas-

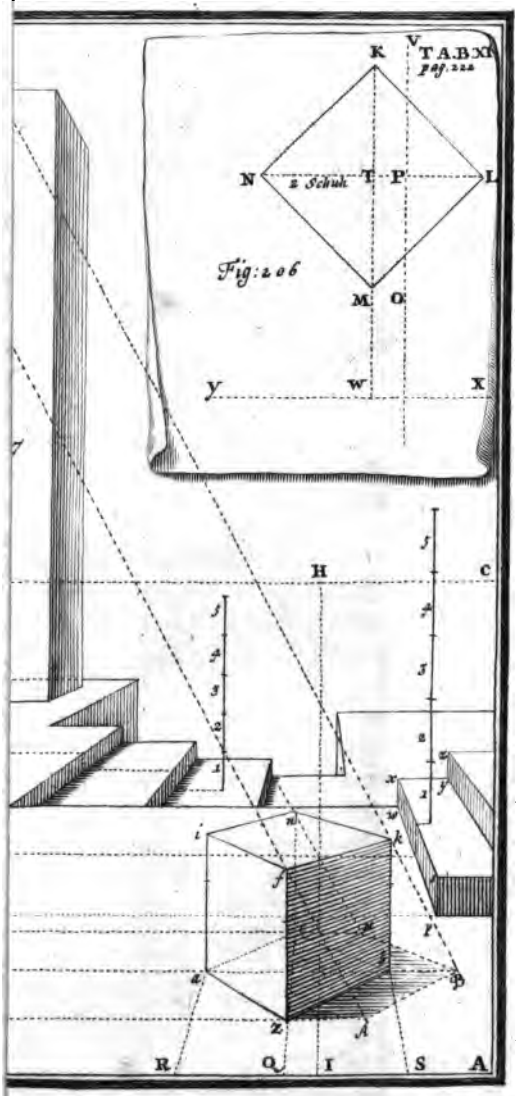
ſtab

ſtab BDF, in 2 gleiche Theile theilet, mithin die halben Schuhe giebt. Zum Beyſpiel, in unſerer Fig. 207, ſoll eine Stuffe mit ihrem Anfang um $3\frac{1}{2}$ Schuh von der Grund-Linie BA entfernet ſeyn: drum zählet man von B gegen d, einen Schuh / von d gegen g, zween, von g gegen l. drey, und von l in o der Transverſal-Linien 14. einen halben Schuh 7 und ziehet der Grund-Linie BA die parallel q o r, gegen die rechte Hand ſo weit hinüber, biß in p, wo die Stuffe anfangen ſoll. Weil man ſie anderthalb Schuh hoch darzuſtellen begehret, ſo nimmt man auf dem Maasſtabe die Breite eines halben Schuhes q r, auf der Linie q p, ſo durch die Section gehet, und trägt ſie aus p in s perpendicular. Ziehet durch p und s, zwo parallel-Linien, ſo iſt die vördere Anſicht der Stuffe fertig. Aus p und s, reiſſet 2 Geſichts-Linien nach H, ſo bekommt man die Seiten Anſicht der Stuffe. Geſetzt aber, es ſolte ſelbige um 9 Schuh tief von der Grund-Linie B A, gegen den Horizont abſtehen, ſo ziehet man auf dem Maasſtabe, von dem 9ten Schuh abermal eine der Grund-Linie, gleichlauffende Linie g w, welche die vorige Geſichts-Linie p H in w durchſchneidet. Richtet man aus w eine perpendicular w x auf, ſo berühret ſie die Geſichts-Linie s H in x, und iſt w x ebenfals einen halben Schuh hoch. Denn die Menſur t v, des halben 9ten Fuſſes, iſt gleich der Höhe w x. Aus x läufft wieder eine parallel nach y. Nehmet das Maas des 9ten Schuhes, zwiſchen der Linie

die BE und tragt es aus x in y. Richtet aus y eine perpendicular y z auf, und ſchneidet ſelbige mit der Höhe w x aus y in z ab. Leget das Lineal an den Aug-Punct H, und reißet durch y und z hinter ſich zwo Linien; ingleichen ziehet durch z abermal eine parallel, ſo iſt das Stück von der ſichtbahren Stuffen zy. xw. sp, mit der An- und Aufſicht fertig. Auf gleiche Art werden auf Tab. XI. die vördern Stuffen der Fig. 207 gemacht. Nur hütte man ſich vor einer Confuſion im Meſſen; da ſonſten auf ſolche Weiſe alles, was eine Geometriſche Dicke und Breite hat, perſpectiviſch kan fürgeſtellet werden.

Fig. 207. §. 552. Wolte man neben, oder auf dieſe Stuffen, es ſey wo es wolle, menſchliche Figuren ſtellen, ſo läſſet man von dem Ort, wo das Bild aufſtehet, eine Linie dergeſtalt nach den Maasſtab lauffen, wie die punctirte, an und auf den Treppen oder Stuffen ausweiſen, hinüber, und nimmt von dem Punct, wo ſie den Maasſtab berühret, die Breite eines Schuhes, zum Exempel, hier von dem ſechſten, und trägt ſie auf der Linie, die man vor die menſchliche Figur gebrauchet und dergleichen in Fig. 207. auf den Treppen oder Stuffen, zwo zu ſehen ſeyn, von unten an ſo oft hinauf, biß das Maas mit der menſchlichen Höhe correſpondirt, ſo ergiebt ſich dadurch jedesmal die wahre Gröſſe, um wie viel ſich die menſchlichen Figuren, nach ihrem nahen und fernen Stande, verjüngen oder verändern: und lernet man zugleich hier-

aus


K
V
T A.B.X
pag. 222
N
2 Schuh.
T
P
L
Fig: 206
M
O
y
w
x
H
C
R
Q
I
S
A

aus, wie die menſchlichen Figuren, in Zeichnungen und Mahlereyen, nach ihrem Abſtande vom Auge, müſſen abgebildet werden.

Probl. 7. Wie man ein viereckichtes Gemach/ in die *Perſpectiv* bringen und darinnen die *Figuren*/ nach ihrem gehörigen Stande/ außzeichnen ſoll. Probl. 7.

§. 551. Ob ſchon aus vorhergehenden Problematę genugſam erhellet, wie man cörperliche Dinge perſpectiviſch zeichnen ſoll, ſo wollen wir doch zu beſſerer Deutlichkeit, hier noch lehren, wie man ſich auch von den Wänden und Decken eines viereckichten Gemachs, einen Begriff machen kan. Wenn man derhalben die Fundamental-Linie EA, und die Horizont-Linie DC gezogen, hernach den perſpectiviſchen Maasſtab BED (§. 541) verfertiget, und den Fuß-Boden zwiſchen B und A, in 6 Schuhe oder Theile getheilet, ſo reißet man aus den Interſections-Puncten, wie hier aus F, die mit BA parallel laufende Linien, ſo viel als zur Vertiefung gegen Y a und e angenommen werden. Dadurch erſcheinet der perſpectiviſche Fuß-Boden des Gemachs, und dienet ein jeder Durchſchnitt der parallel- und Geſichts-Linien, nach der Breite, vor die Menſur der verjüngten Schuhe, nach der Tiefe hingegen, vor die Menſur der perſpectiviſchen Abweichung. Tab. XII. Fig. 208.

§. 554. Was man auf einen ſolchen Fuß-Boden aufzuzeichnen begehret, das mus man zuvor nach einem gewiſſen Geometriſchen Maas beſtim-

men. Wir wollen ein Stück von einem Saal oder Gemach 15 Schuh hoch vorſtellen, davon die eine Seiten-Wand mit einer Thüre, zweyen überhöheten Fenſtern und einem runden Loche, verſehen iſt; die vor dem Geſichte vertical ſtehende Wand aber, ſoll einen runden Durchgang haben. Nun erwählet man ſich auf der Grund-Linie BA, eine perpendicular BC, die der Anfang der Seiten-Wand iſt, und nimmt von der Grund-Linie BA, das Maas eines Schuhes B 6, welches man ſo vielmal von B gegen G trägt, als das Zimmer Schuh hoch werden ſoll. Hier ſind von den gegebenen 15 Schuhen nur 10 ſichtbar, die übrigen fallen über das Kupfer-Blat hinaus. Man zählet alsdenn die Schuhe ab, wie tief die Seiten-Wand BY, biß zur Vertical-Wand aYZl ſtehen ſoll, und dieſe Tiefe beträgt hier 20 Schuh. Bey Y richtet man eine gefällig hohe perpendicular gegen Z auf, und ziehet aus den 10 ſichtbahren Puncten, der Linie BG, nach den Aug-Punct C, blinde Linien biß an die perpendicular YZ; alsdenn richtet man aus allen Interſections-Puncten BY, blinde perpendicular-Linien, biß an die ſchräge Geſichts-Linie Z auf, ſo durchneiden ſelbige, die nach C geführte Geſichts-Linien, und formiren die Seiten-Wand ZYBG ebenfals mit perſpectiviſchen Schuh-Maaſen, der Höhe und Tiefe nach.

§. 555. Das Fenſter ILKH zu machen, zählet man auf der Linie BY, zween Schuh von B gegen Y, ſo weit nemlich das Fenſter vom Anfang der Seiten-Wand abſtehen ſoll, und auf

der

der daſelbſt aufgerichteten perpendicular 3 Schuh biß in I, ſo bekömmt das Fenſter daſelbſt ſeinen Anfang, und iſt um die gegebene 3 Schuh vom Boden BY entfernet. Soll das Fenſter 6 Schuh hoch ſeyn, ſo zählet 6 Schuh von I biß L, und wenn man es 2 Schuh breit zu machen begehret, ſo zählet 2 Schuh aus I in B und aus L in K. Wird ILKH ſcharf zuſammen gezogen, ſo hat man das Licht vom Fenſter, perſpectiviſch beſtimmet. Weil aber erwehntes Fenſter, wegen Dicke der Mauren eine Anſicht kriegt, ſo ziehet man der Grund-Linie AB, durch H und K gegen die lincke Hand, parallel-Linien biß an IL, wie oben KM andeutet, ſo hat das Fenſter ſeine zugehörige Anſichten. Auf gleiche Art verfähret man mit dem Fenſter TVSR, und der Thüre OQPN; ingleichen mit dem runden Loche WX, welches alſo umrißen wird, wie wir bald hernach (§. 560) lehren wollen.

§. 556. Den runden Bogen, an der hintern Vertical ſtehenden Thüre zu machen, richtet man aus dem Anfang derſelbigen bey a, die perpendicular a b. 10 Schuh hoch auf, und ziehet der Grund-Linie BA durch b, die parallel b g f. Mit der halben Breite des Bogens g b, reiſſet man den Bogen bk. So breit als ſeine Einfaſſung be ſeyn ſoll, um ſo viel öfnet man den Circkel weiter, das iſt aus g biß e, und ziehet den Bogen e l. Weil nun dieſer Bogen eine Dicke hat, ſo kriegt er auch eine Anſicht, die man hier einen Schuh dick genommen: dahero richtet man von dem Fuß-Boden, hinter dem Punct a, aus c, eine perpendicular c d auf. Ziehet hernach aus b, nach den Aug-

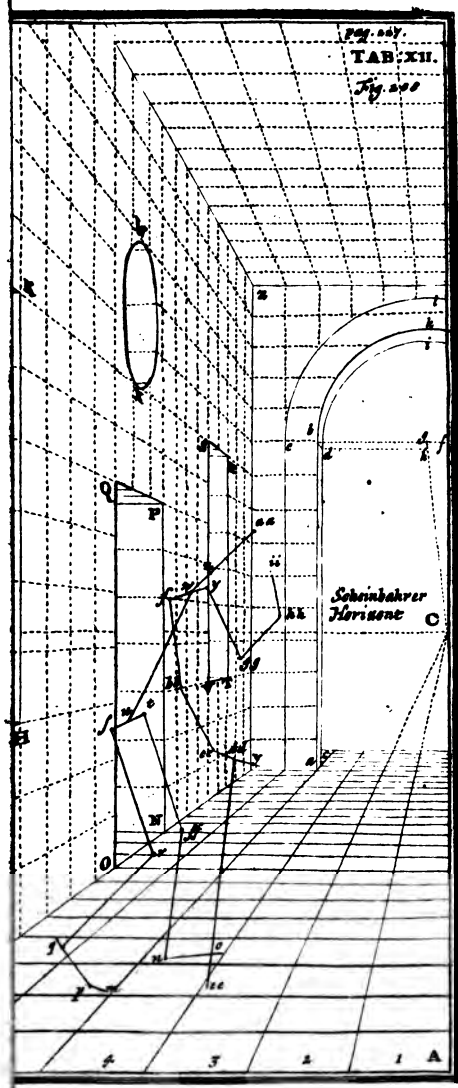
Fig. 208.

Punct C, biß an cd eine ſichtbare Geſichts-Linie b d. Reißet auch aus g, eine ſichtbare Geſichts-Linie nach C und mit der Grund-Linie AB, durch d, die parallel d h, ſo wird h, das zweyte vertieſte Centrum (§. 188) zur Dicke der Anſicht, die man mit der Weite gd, durch den Bogen d i vorſtellet.

§. 557. Die Decke des Zimmers, geben die punctirten, nach den Aug-Punct C geführte Geſichts-Linie, ſamt denen mit BA parallel-lauffende Linien von den Interſections-Puncten der Seiten-Wand, von ſelbſten zu erkennen: und auf dieſe Art mus alles Gevierte aufgeriſſen werden.

§. 558. Will man im gegenwärtigen Zimmer oder Saal, auch menſchliche Figuren, an ihr gehöriges Ort proportionirlich ſtellen, ſo erwählet man ſich den Platz, wo der Fuß der Figur hinkömt (§. 552) wenn man vorhero die Geometriſche Länge, der Perſpectiviſchen Fuß-Söhlen m p q, des Schienbeines q r, des Ober-Schenckels r f, die Breite der Hüfte f t, die Länge des Rückgrades u w, die Breite der Schulter x y, die Länge des Halſes w z, die Länge des Hauptes z. aa, ingleichen die Länge des obern Arm-Beines y. bb, des vordern Arm-Beines bb. cc, und die Länge der Hand cc. dd weis: ſo kan man mit dem Schuh-Maas, an allen Orten des Fußbodens, die Action einer jeden Figur hinſtellen, ſie mag ſich auch neigen wie ſie will. Es iſt ſolches aus der Fig. 208 deutlich zu erſehen, darinnen die erſt beſchriebenen ſcharffen Linien, nichts anders, als die Länge der Beine an dem Scelaton fürſtellen. Den Gebrauch erwehnter Linien, wodurch man die Gebeine praeſentiret, hat zu erſt Heinrich Lautenſack, in ſeinem An-

1565



UNIV. OF MICH.

1565 zu Franckfurt edirten Perſpectiv-Buche, bey Vorſtellung der menſchlichen Figuren angewieſen; den hernach unſer Hr. Deſargues ebenfals imitirt, und in ſeinen von Abraham Boſſe heraus gegebenen Antiqven Statuen, am Ende mit angebracht; woraus, wie auch aus ſeinem Perſpectiv-Buche, wir die gegenwärtige gehende Figur entlehnet. Es iſt ſolcher Methode nachgehends der berühmte Laireſſe gefolget, und es hat ſie auch ohnlängſt ein neuer Auctor gebrauchet. Unter dieſen allen aber, hat auſſer dem Hrn. Deſargues keiner gewieſen, wie man die Linien der Gebeine, nach dem gehörigen Maas determiniren ſoll. Wenn man alſo richtig verfahren will, mus man ſich an das Boſſiſche Proportios-Büchlein, oder an Hrn. Audrans Statuen Proportion, item an Hr. Gerhard de Laireſſe groſſes Schilder-Buch; deßgleichen an Paul Lomazzo Proportion, und an Hrn. Bergmüllers neulich zu Augſpurg edirte Proportion von der Geburt des Menſchen, biß in das 24 Jahr des Alters halten; hernach mit dem Perſpectiviſchen Maasſtabe, die Glieder der Länge und Tiefe nach auftragen, ſo wird ſich der Unterſcheid ihrer Verkürzung bald zeigen, um wieviel nehmlich zum Beyſpiel der obere Arm y. g g der zu hinterſt ſtehet, kleiner ſey als der vördere x. bb: und um wie viel die Breite der Schulter xy und die Breite der Hüfte ſt, in ſolcher ſeitwerts geſtellten Figur, von dem Geometriſchen Maas abweichet. Fig. 161.

Probl. 8. Einen runden Circkel-Creiß/ ſamt einem Stücke von einer Säulen/ *perſpectiviſch* zu zeichnen. *Probl.* 8.

Tab. XIII. Fig. 209. 210.

§. 559. Wenn man die Grund-Linie DC, die Horizont-Linie BA, und den Perſpectiviſchen Maasſtab DBE, mit ſeinen Transverſal-Linien aufgeriſſen hat (§. 542) auch die die halbe Breite des Schuh-Maaſes BF beſtimmet worden, ſo theilet man DF bey G in 2 Theile, und ziehet die blinde Linie GB, welche zum Gebrauch die halbe Breite zu den vertieften Schuh-Maaſen DF, auf den Transverſal-Linien giebt.

§. 560. Den vorgegebenen Circkel-Creiß Fig. 209, in die Perſpectiv zu bringen, ſo wird derſelbe in ein gleichſeitiges Qvadrat e d g f (§. 226) eingefaſſet. In dieſer ziehet man die Diagonal-Linien f d und g e, (§. 231) welche den Umfang des Circkels in 4 Puncten durchſchneiden. Durch ſelbige reißet man blinde mit ed. d g g f. und f e parallellauffende Linien, und aus dem Centro des Circkels (§. 188) läſt man auf ed, eine perpendicular in k herunter fallen. So viele Schuhe nun als der Circkel von der Grund-Linie DC in die Ferne ſtehen ſoll, ſo viel zählet man auf der Linie BF (Fig. 210) von F gegen B, als wie hier 4 in Q, und ziehet der Grund-Linie BC durch Q, eine gefällig-lange parallel Qq. Itzt nimmt man vom Geometriſchen Circkel Fig. 209. die Weite d h und trägt ſie von q in p. die Weite d k von q in o, die Weite di aus q in m, und die Weite d e aus q in l, wornach man aus l. m. o. p. q. gefällig-lange Geſichts-Linien nach den Aug-Punct A reißet. Dieweil nun der Geometriſche Circkel Fig. 209. zween Geometriſche Schuhe ed breit iſt, ſo iſt er auch 2 geometriſche dg tief, drum muß das Perſpectiviſche Maas, auch 2 Schuh betragen. Man zählet derohalb

halben von q. zween Perſpectiviſche Schuh, auf-werts in z, und ziehet der Grund-Linie DC, durch alle zuvor aus l.m.o.p.q. formirte Geſichts-Linien, eine parallel, welche dieſelben durchſchneiden, und dadurch das Perſpectiviſche Viereck m q r ſ geben. In dieſem ziehet man ebenfals die Diagonalen l s und r q, ſo giebt l s, den Durchſchnitt n, das Centrum des perſpectiviſchen Circkels auf der Geſichts-Linie o w, und den Durchſchnitt v auf p v. die Diagonal r q, giebt die Durchſchnitts-Puncten auf der Linie pu in t und x. Man reißet alsdenn yn. no. ot. tff. tu. uw. wx und xy, als die Perſpectiviſchen Durchſchnitts-Puncten, mit einer geſchwungenen förmlichen Linie zuſammen, ſo iſt der perſpectiviſche Circkel-Creiß verfertiget.

§. 560. Will man auf dieſen, ein Stück von einer Perſpectiviſchen Säulen ſtellen das zum Beyſpiel 3 Schu hoch iſt, ſo läſt man aus den puncten y.n.o.t.ff.u.w.x, perpendicular-Linien aufſteigen: hernach aber mit der Grund-Linie B C durch n.y.x blinde parallel-Linien, biß an BD lauffen. Hierauf nimmt man auf berührten Linien zwiſchen BDF, die Breite von dem Fußmaas, welches jeglichen zukömmt, und trägt ſie auf die perpendicular-Linien. Zum Exempel, die Breite u l trägt man aus o, dreymal hinauf in 7, die nächſt darüber folgende punctirte Breite, ſetzet man aus n, dreymal hinauf in 7. ingleichen aus t in 8. die nachfolgende Breite, ſo durch das Centrum des Perſpectiviſchen Circkels ſtreichet, trägt man aus y in 5 und aus f in 1; dergleichen mit allen übrigen geſchiehet. Dadurch kriegt man Fig. 210.

die obern Puncten 1.2.3.4.5.6.7.8 zum Umfang der Auffſicht des Säulen Stückes, welches mit ſcharfen Linien gantz herüm gezogen, unten aber nur von y biß ff, ſo weit nemlich der Creiß ſichtbar iſt, ſcharf darf gerißen werden.

Probl. 90

Probl. 9. Wie man den Sonnen-Schatten nach einer ſchrägen Lage/auf dem Boden beſtimmen ſoll.

Fig. 311. §. 561. Es ſey gegeben, der überecks geſtellte perſpectiviſche Stein NVWRSKTP, der durch den Maasſtab BDE verfertiget worden (§. 546 ſq.) darzu die eingetragene Breite, auf der Grund-Linie DC, in M.X.I.O mit Geſichts-Linien nach dem Aug-Punct A angedeutet iſt. Wollte man nun nach der Schräge der Linie MK, einen Schatten von einem eingeſteckten Stock ub gleichlauffend über gedachten Stein hinfallen laſſen, ſo ziehet man nur eine perſpectiviſche ſchräge Linie BuD durch die 2 Geſichts-Linien MA und XA aus B in D, welche, ſo ſie verlängert würde, auf dem Horizont, endlich die Linie MKP durchſchneiden würde, und läſſet ſie ſo weit fortſtreichen, biß ſie die Grund-Linie des perſpectiviſchen Steins NK in Z berühret. Durch Z läſſet man der Linie KS eine parallel Za hinauf lauffen. Hernach verlängert man die Linie BD durch Z, hinaus hinter den Stein, biß in c, durch z. Auf RP, läſſet man der Linie az wieder eine parallel hinauf ſteigen, biß an WT in a. Hänget zuſammen a.a. Hernach erwählet auf der ſchrägen Linie BD einen Punct, wo der Stock ub aufſtehen ſoll, und läſſet nach einer gewiſſen Sonnen-Höhe, von dem Gipfel des Stockes b, eine blinde Linie bc herunter lauffen, biß ſie die Linie

BDze

Nacht Schatten. TAB: XIII

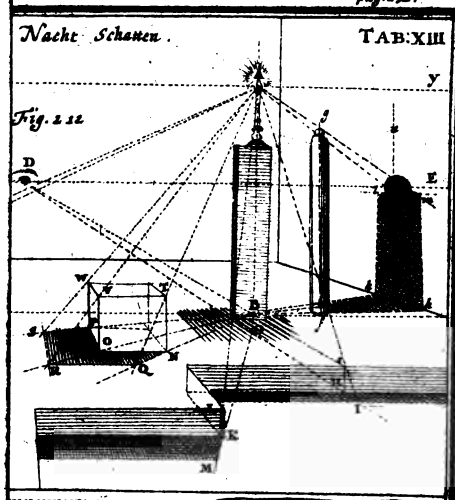


Fig. 212

chatten.

210

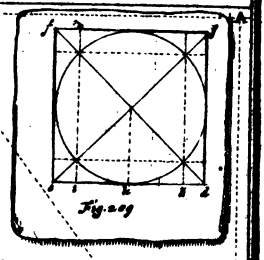


Fig. 209

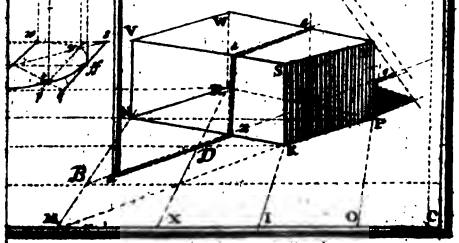


Fig. 211

UNIV OF MICH

BDzc auf dem Boden in c durchſchneidet, ſo giebt der Punct c, die Länge des von dem Stock ub auf dem Boden aus u gegen Z über den Stein durch a.a biß c fallenden Schlag-Schatten. Wie nun der Schatten von dieſem Stocke abgebildet wird, alſo thut man auch bey allen übrigen Cörpern, die in ſolcher ſchrägen Lage, einen Schatten von ſich werffen ſollen.

Probl. 10. Wie man durch den Nacht-Schatten, an eine eckichte Fläche und *irregulaere* Wand / mit einem *Geometriſchen* Gitter / ein *Optiſches* / zu der Verzeichnung der darein beſtimmten *Figuren* überziehen ſoll. Probl. 10.

§. 562. Man erwählet erſtlich einen Ort, woraus man eine eingebogene Fläche FEDCAB, anſchauen will, der hier N iſt. Aus N, richtet man in der Höhe des menſchlichen Auges, einen Stock NO perpendicular auf. In O als die Stelle des Auges, befeſtiget man eine ſubtile Schnur, oder man ſetzt auch ein ſtarckes Lampen-Licht dergeſtalt dahin, daß die Flamme gerad in den Punct O zu ſtehen kömmt. Man ziehet nachgehends auf dem Boden eine Linie AF, von einer Schärfe der Wand zur andern, und theilet ſie in beliebige kleine Theile, hier in 6. Dabey zu mercken, daß hier dieſe Theile ſchon Perſpectiviſch erſcheinen. Auf der Linie FE und AB, trägt man gleich groſſe Geometriſche Theile hinauf in I.K.H.G.M.&c. In allen dieſen Puncten, befeſtiget man kleine Stifte oder Nägel, und ſpannet eine Schnur aus I in H, aus K in G, und ſo fort. Man thut auch Nägel in die 6 Puncten der Linie AF, und läſſet daraus Schnüre perpendicular aufſteigen, daß ſie ein Gitter formiren. Tab. XIV. Fig. 111.

miren / wie das Stücke davon FIKGHA ausweiſet. Man befeſtiget alsdenn auf dem Boden in N eine Schnur, wenn man ohne Licht operiren will, und hält ſie ausgeſpannet, durch den Punct 5 an die Fläche der Wand FECD in den punct 9, ſo daß die puncten 9. 5. E, eine gerade Linie ausmachen. Den punct 9 aber, bemercket man mit Kreide, Kohlen oder einem Stift, und richtet aus ſelbigem eine perpendicular 9. 22 an der Fläche der Wand auf. Man verfähret mit der Schnur nach den Punct 4 eben alſo, ſo kriegt man den punct 8 und die perpendicular 8. 21. desgleichen kömmt durch den punct 3, die perpendicular DC heraus, die hier in den ſcharfen Winckel der Wand fällt. Und ſo procedirt man auch mit den übrigen Puncten auf der Fläche CDAB.

§. 563. Hierauf ſpannet man die Schnur, aus dem Aug- oder Licht-Puncte O, biß an den ſcharfen Winckel der Wand DC, daß ſie auf der perpendicular 3 R, auf der Schnur KG, das Geometriſche Qvadrat-Eck R berühret, ſo giebt der Punct L den man bemercket, den Ort, wo die angeſpannte Schnur hintrift. Hierauf ziehet man KL mit einer geraden Linie zuſammen, ſo entſpringen die optiſchen Durchſchnitte auf der perpendicular 9. 22 in 18, und auf 8. 21 in 17. So man ferner aus L nach G, nach Anweiſung der blinden Linien, eine gerade Linie zieht, ſo giebt ſie auf 17. 20 den punct 16. und auf 6. 19, den Punct 15. Spannet man die Schnur weiter unter ſich an die Linie 3 R in den Winckel an 12, und hänget I 12. und 12 H zuſammen, ſo entſpringen abermals die Sections-Puncten 14

und

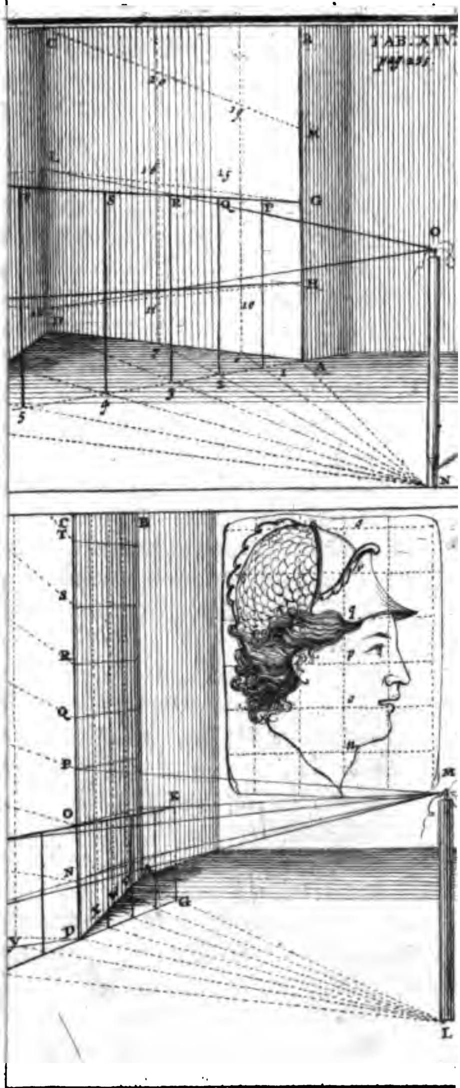
und 13, auf I 12 und 10.11 auf 12. H. Wie man nun das Stück der Wand FKGH mit einem optiſchen Gitter überkommen, alſo erlanget man auch die übrigen puncten 22.21.20.19 und die Linien EC und CM. Will man ſich herentgegen keiner Schnur, ſondern des Flammen-Lichtes bedienen / ſo ſpannet man nur vor die gantze Fläche FEBA, ein Geometriſches von Schnüren geflochtenes Netze, ſo fällt von der Flamme O, der Schatten derſelben auf die Wand FEDCBA in die angewieſenen punctirten Linien und deren Durchſchnitts-Puncten. Und dieſes iſt die Methode, deren ſich der Pater Pozzo, zur Eintragung ſeiner Perſpectiviſchen Figuren in Nichen bedienet hat, wie in ſeinem Perſpectiv-Buche kan nachgeſehen werden.

Probl. 11. Wie durch das *perſpectiviſche* Netze/ die *Optiſchen Figuren* ſo wol einwerts an eine ſcharf-wincklichte/ oder auswerts an eine ſtumpf-wincklichte Wand zu verzeichnen ſeyn. *Probl.* 12.

§. 564. Wenn man nach vorhergehender Lehre, das Geometriſche geflochtene Gitter, als wie hier ein Stück deſſelben IHKG, an das herfür ragende Ecke CD befeſtiget, und den punct L auf dem Boden, wie auch die Augen-Höhe M. beſtimmet hat, woraus die optiſche Wand übergittert und angeſchauet wird, ſo ſpannet man die Schnur auf dem Boden, durch alle Theilungs-Puncte zwiſchen IG, an die Mauern FD und DA, in Y.X.W.V, und bemercket daſelbſt die gefundenen Puncten, Y.X.W.V woraus perpendicular-Linien aufgerichtet werden, wie hier die punctirten anzeigen. Weil Fig. 114.

nun in dem gegenwärtigen Exempel, die angenommene Geometriſche Eintheilung des Gitters, gerad an die herfür ragende Schärfe der Wand DC fällt, ſo darf man auf DC, ohne mit der Schnur zu operiren, nur die Geometriſche Gröſſe der Qvadraten, aus D gegen N, aus N gegen O, aus O gegen P, in Q.R.S.T hinauf tragen und bemercken. Man nimmt hernach die in dem Aug-Punct M befeſtigte Schnur, und hält ſie an die perpendiculare Seiten des geflochtenen Gitters IH und KG an alle Eintheilungs-Puncten, und läſt ſie angeſpannet, biß an die Mauern-Fläche FC und AB hinſtreichen; bemercket ſo denn alle gefundene puncten von F gegen E und von A gegen B, und ziehet ſie mit ſchrägen Linien zwiſchen FE, C und A, in gleichen zwiſchen D.C.B und A zuſamen, ſo hat man das optiſche Gitter erlanget.

Fig. 124. §. 565. Will man etwas, es ſey auch was es wolle, in ein ſolches Gitter eintragen, welches hernach aus dem punct M, ſeine rechte Geſtalt wieder überkommen ſoll, ſo mus es vorhero, als wie hier bey gegenwärtigem Kopfe geſchehen, gehöriger-maſſen gezeichnet, und ſo viel Qvadrata mit blinden Linien darüber geſchlagen werden, als die optiſche, nach der Breite und Höhe hat. Hierauf entſchlüſſet man ſich, ob der Kopf entweder gantz auf die Fläche FECD, oder DCBA, oder wie hier, halb auf FECD und halb auf DCBA kommen ſoll. In dem letzten Fall, bezeichnet man das Gitter über dem Kopfe, mit eben denjenigen Buchſtaben, die auf der Schärfe der Wand DC ſtehen, nemlich durch n.o.p.q.r.s. Alsdenn trägt man auf die Wand in den punct N, was bey n ſtehet,


TAB. XIV.

in O verzeichnet man was ſich bey o, in P, was ſich bey p, in Q was ſich bey q, in R, was ſich bey r und in S, was ſich bey ſ. befindet, und ſetzet das was in der gezeichneten Figur zur rechten ſtehet, auch an die Wand zur rechten, und was in der Figur zur lincken iſt, an die Wand auch zur lincken, und formiret die Umriſſe daſelbſten, nach Beſchaffenheit der optiſchen Schräge, wie von ſich ſelbſten klärlich erhellet, und das Judicium einen jeglichen lehren wird.

Probl. 12. Wie man nach *Abraham Boſſe* Manier/ die *Objecta* aus der Natur abzuzeichnen pflegt/ welche man an *Horizontal*en und *Spheriſ*chen *Plafonds*, anzubringen gedencket. Probl. 12.

§. 566. Weil dasjenige, was an einen Plafond ſoll gezeichnet oder gemahlet werden, nichts anders iſt, als eine Vorſtellung ſolcher Figuren, die ſich über der Höhe des menſchlichen Auges befinden, ſo hat man ſich den Begriff davon zu machen, daß man dasjenige, was man aus der Natur imitiren will und an Plafonds zu gebrauchen begehret, alſo anſehen muß, als ob es beſtändig über dem Auge erhaben vor uns ſtünde. Man erwählet ſich zu dem Ende einen Ort, woraus man das Object, welches erhaben vor uns ſtehet, völlig überſehen kan, und ſetzet ſich im Nachzeichnen ohngefehr alſo, wie es in Tab. XV. Fig. 115 anweiſet. Es iſt daſelbſt die gerade Linie DC die mit dem Erdboden parallel lauffende Horizontal-Linie. Wenn nun das Auge an ſolcher Horizontal-Linie, ohne Verrückung oder Erhöhung des Kopfes, eine Figur AB, durch den Winckel FCE über- Tab. XV. Fig. 115.

überſehen kan, ſo iſt der Abſtand DC, bey nahe richtig getroffen.

§. 567. In ſolchem Fall, nimmt man eine Tafel, darüber ein Papier geſpannet, zur Hand, und ziehet darauf eine gerade Linie IK, ſo iſt ſie ſo viel als die Central-Linie der vertical ſtehenden Figur AB. Weil nun ſelbige durch den Winckel FCE hat können völlig überſehen werden, ſo mus man die Fläche der Tafel in einer ſolchen ſchrägen Lage, gegen das Haupt neigen, daß man durch den Sehe-Winckel GCH die Linie IK auf dem Papier überkommet, daran der Radius IGC und KHC auf der Tafel gleichſam die Puncten I und K beſtimmet, ſo giebt erwehnte Linie IK die verjüngte Gröſſe der entgegen ſtehenden Figur AB; das iſt, man muß zugleich ohne Bewegung des Kopfes, das Object und die Copey deſſelben, aus einerley Gröſſe der Winckel überſehen können. Gleichwie nun dieſe Figur gezeichnet wird, ſo tractiret man auch alles das übrige, was aus der Natur, durch die freye Handzeichnung und ein proportionirliches Augen-Maas, muhtmaßlich zu erlangen iſt. Denn, wenn man die Projection, recht mathematiſch überkommen wolte, wie es von rechts wegen, die wahre Kunſt und Accurateſſe erfodert, ſo müſte man anderſt procediren, und alles durch regulare Sectiones erlangen, welches aus der Vniverſal Optic herzuleiten iſt; davon man aber hier zu reden, keinen Platz hat.

Probl. 13. *Probl.* 13. Wie man einen *Horizontal-Plafond* aufzeichnen / und ſelbigen aus einem gewiſſen Punct anſehen ſoll/daß es dem Au-

ge

TAB XV
Pag 131.
Fig. 115

ge bedüncket, als ob die Zeichnug einen warhaften oder natürlichen Cörper darſtelle.

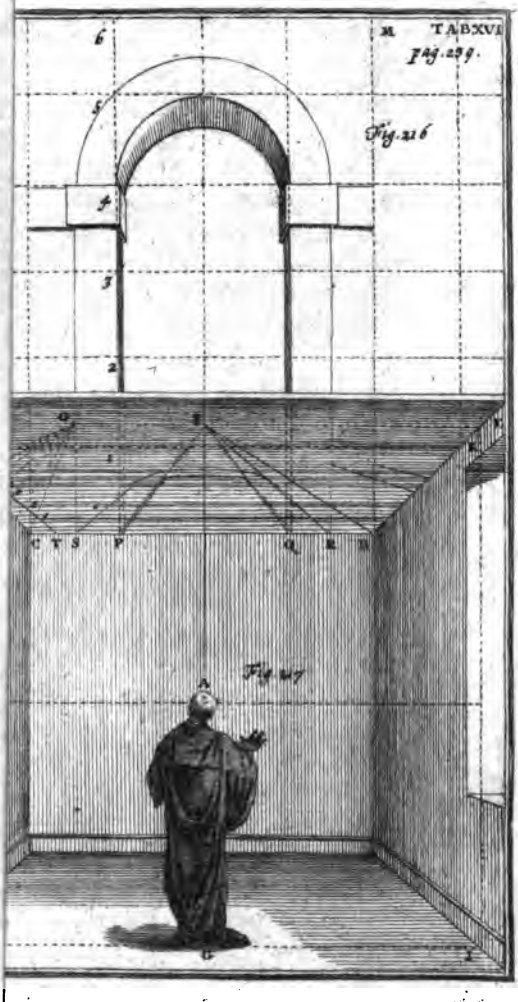
§. 568. Woferne man ſich diejenige Fläche DCBE Fig. 117. erwählet hat, darauf ein Deck-Stück ſoll gezeichnet werden, ſo beſtimmet man den Ort, wo der Menſch mit den Auge A, über einem gewiſſen Stand-Puncte G, ſtehen ſoll. Man reißet alsdenn auf der Fläche derſelben eine gerade Linie HI. durch G. Wo ſie die beyden Neben-Wände in I und H berühret, daſelbſt richtet man eine perpendicular HL, und IK auf, und ziehet auf der Horizontal-Fläche DCBE, eine Linie durch L und K, die der Linie auf dem Fuß-Boden gleich iſt. Die Weite HG, trägt man aus L gegen K in F, ſo iſt F der Ziel-Punct, wornach das Auge A ſich hinwendet. Tab. XVI. Fig. 116. 117.

§. 569. Dasjenige, was man auf eine ſolche Horizontal-Fläche DCBE zu zeichnen begehret, hat man ſich fürzuſtellen, als ob es etwas warhaftes cörperliches wäre, das über der Horizontal-Fläche ſich erhaben befindet, gleichwie es in der Fig. 116 der gewölbte Durchgang, oder die Bogen-Schlüſſung andeutet. Wäre die Horizontal-Fläche DCBE eine durchſichtige Glas-Tafel. (§. 536) ſo würde, vermög des angenomenen Aug-Puncts A, die Bogenſtellung in der Betrachtung, ſich von ſich ſelbſten / als eine Horizontal-Figur praeſentiren, und daran die hier mit P. 1. 2. 3. 4. 5. 6. wie auch die punctirten perpendicular-Linien, nicht mehr parallel ſcheinen, ſondern ſich neigen, und mit ihrer Neigung, alle Linien, in dem punct F zu ſcharfen Winckeln machen. Es werden da-

hero, die zuvor perpendicular gestandene Linien B6. BM. Gesichts-Linien genennet, weil sie von B und P in F zusammen gelauffen seyn.

§. 570. Um nun itzt unsere Bogen-Stellung auf die Horizontal-Fläche, nach perspectivischer Art mechanisch zu verzeichnen, so trägt man dasjenige Maas, welches die Bogen-Weite, und alles das was zu machen fürfällt, auf die Linie CB. Fig. 117, zum Beyspiel sey hier Fig. 116, der Bogen bey nahe 6 Schuh hoch, und die Weite des Bogens zween, drum trägt man die 2 Schuh, von der Mittel-Linie die aus A in F gehet, und CB durchschneidet, in P und Q. Die Breite der herfürragenden Einfassung, setzt man aus P in S und aus Q in R, und hänget zusammen FQ. RQ. SF und PF; so seyn die perpendicular-Linien, zu mechanischen Gesichts-Linien gemacht. Weil hier Fig. 116 die Bogen-Höhe, etliche Schuhe beträgt, so verfertiget man sich einen perspectivischen Horizontal-Maasstab (§. 542) nach der Distanz FA, den man der Deutlichkeit halben, hier etwas kleiner angenommen, und stellet die Distanz FA auf LE gegen F. Gleichwie man hier den punct O bestimmet, so ist O so viel als der Distanz-punct A, und LO die Distanz FA. Es hätte zwar eine Linie aus P gegen L, zur Verfertigung des Maasstabes gezogen werden sollen, weil die Weite CP so gros als die Seite der Geometrischen Schuh-Grösse 2.3. Fig. 116. weil aber die Distanz LO hier kleiner als FG gebrauchet wird, so hat man zu desto bessern Begriff, an statt CP proportionirlich die Weite CT genommen, und TL mit einer scharfen Linie zum Maasstabe

zu


M TAB XVI
Pag. 229.
Fig. 216
6
5
4
3
2
O
I
C T S P Q R
Fig. 217
A

zuſammen gezogen. Aus dem punct O werden ſodenn die perſpectiviſchen Fuß-Maaſe, mit blinden Linien determinirt, ſo kommen die perſpectiviſchen Schuh-Menſuren 1.2.3.5.6 auf der Linie LT zum Vorſchein. Durch ſolche Sections-puncten 1.2.3.5.6, läſt man auf der Horizontal-Fläche mit CB, parallel-Linien lauffen, welche die parallelen Fig. 116, davon eine MN iſt, fürſtellen, ſo iſt das Horizontal-Netz verfertiget. Was ſich nun in den Geometriſchen Qvadraten Fig. 116 vor Theile des Bögens befinden, das trägt man in das perſpectiviſche Gitter, und zeichnet es allda mit einem guten Judicio hinein, ſo hat man, was man verlanget.

Probl. 14. Wie man nach des Herrn *Deſargues* Manier/eine *hiſtoriſche* Vorſtellung vorhero nach einer gewiſſen Höhe über dem *Horizont* verfertigen ſoll / ehe ſie nachmals an eine *Horizontal*, wie auch *Sphæriſche* Fläche / kan *perſpectiviſch* eingetragen werden. Probl. 14.

§. 571. Man reißet erſtlich auf eine Fläche QEPA die Grund-Linie QE, hernach die Horizont-Linie BA mit dem Diſtanz-punct C, deßgleichen die blinde Linie BD, welche zur Verfertigung des Maasſtabes BQD gebrauchet wird, und machet vermittelſt der blinden Linien zwiſchen PQ und des Diſtanz-Punctes C, ſo viele perſpectiviſche Sectiones, als derjenige Platz Schuh tief iſt, worüber ſich die Horizontal-Fläche befindet; dergleichen ſpacium hier der perſpectiviſche Fuß-Boden PNQE darſtellet. Nach dieſem trägt man von der Horizont-Linie, Tab. XVII. Fig. 118.

die

die Weite, zwiſchen der Horizontal-Fläche GF und gedachter Horizontal-Linie in B, und zwar entweder nach der warhaften Gröſſe ſelber, oder nach einem verjüngten Maasſtabe, wornach man die Gröſſe der Zubereitungs-Zeichnung einrichten will. Hier hat man die Weite GB von den Abſtand angenommen, worinnen das Auge von der Horizontal-Fläche entfernet iſt. Indem man aber den Stand- und Aug-Punct in der Gegend A erwählet, ſo ziehet man von der Linie GF alle die gleichen Theile GM. GL. GK. GI. GH und GF, an den Aug-Punct A, welche Theile mit den Theilen der unterſten Boden-Fläche, in gleicher Gröſſe correſpondiren. Wenn man vermittelſt der Diſtanz C, und einem andern in verkehrter Lage gemachten Maasſtabe, von B nach G, eben ſo viele Sections-Puncten beſtimmet, als vormals auf der Boden-Fläche geſchehen, ſo kriegt man eine andere gegitterte perſpectiviſche Fläche über dem Horizont; die, ob ſie wol mehr verſchoben in die Augen fällt, gleichwol der Boden-Fläche, in allen Theilen gleich iſt.

§. 572. Auf ſolche perſpectiviſche Gitterung, fängt man nun an dasjenige nach der Lehre Tab. IX. XII. XIII. einzutragen, was man zu machen willens iſt. Allhier hat man ſich vorgenommen, die Hiſtoire vom Könige Salomon fürzuſtellen, wie er mit einigen Heidniſchen Weibern den Götzen opfert. Man zählet dahero bey ſolcher Fürſtellung alle Breiten und Höhen der Objecten, wie bey andern Sachen, auf dem perſpectiviſchen Netze über dem Horizont, und trägt die erwählte Menſur, nach dem perſpectiviſchen

Maas,

Maas entweder nach der Höhe oder Breite auf; nemlich die Höhe des Altars, der Figuren, des Poſtaments, des Hinter-Gebäudes und in Summa, aller herfürragenden Theile; wie hier Fig. 119. die erſte Stuffe GI ausweiſet, die 4 Theile gros angenommen worden. Indem aber der vierte Theil in I fällt, ſo richtet man aus I, eine perpendicular-Linie auf, die der Höhe der Stuffe gleich iſt. Wo nun die erwählte Höhe den Punct giebet, von dar läſt man die Geſichts-Linie, gegen den Aug-Punct A, zu lauffen. Denn alles dasjenige was mit Linien eine Anſicht machet, mus, wie in andern vertical ſtehenden Sachen, mit ſchrägen Geſichts-Linien nach den Aug-Punct A gezogen werden, wie aus beygeſetzter Figur von ſich ſelbſten erhellet: und wer die vorhergehen Aufgaben recht begriffen hat, der wird bey der gegenwärtigen, keiner weitern Erläuterung nöhtig haben. Fig. 119.

§. 573. Eine ſolche Vorſtellung, wie Fig. 119. iſt, kan keine andere, als eine vertical-Fläche, in der gegenwärtigen Form praeſentiren, weil alle darauf befindliche Objecta von unten hinauf, aus dem Aug-Puncte A angeſchauet werden. So man dahero von einer dergleichen kleinen Zeichnung, etwas an eine verticale Wand übertragen will, ſo ſchlägt man nach der gemeinen Mahler-Methode, ein Geometriſches Netze mit blinden-Linien darüber, und theilet die gröſſere Fläche, in eben ſo viele Qvadrata ein, und zeichnet darein, was in einem jeden der kleinern enthalten iſt.

§. 574. Will man aber dieſe Vorſtellung, in die öfters gedachte Horizontal-Fläche verzeich-

nen, worzu die Verfertigung des horizontalen perſpectiviſchen Netzes, in Tab. XVI. iſt gelehret worden, ſo trägt man eben alſo, dasjenige, was allhier in den Geometriſchen Qvadraten 1.2.3.4.5. Fig. 119 enthalten iſt, in die nach Tab. XVIII. Fig. 117 zubereitete optiſche ſpacia. Dadurch bekömmt man alles das, was in gegenwärtiger Fig. 119, mit vertical ſtehenden Linien ſich zeiget, dorten auf der Horitontal-Fläche in perſpectiviſcher Verkürtzung, gehörig zu Geſichte, wie es die Ubung und eine correcte Operation bezeugen wird. Ein augenſcheinliches Exempel davon, wird in Tab. XX. bey Eintragung der Sphæriſchen Menſur in Fig. 123 zu finden ſeyn.

Probl. 15. *Probl.* 15. Wie man auf alle *irregulaere* Flächen, ſie mögen ſich auch gegen das Auge neigen wie ſie wollen, die *perpendicular* ſtehende *Objecta*, durch *Sections*-Puncten verkürtzt verzeichnen ſoll, wie ſie dem Auge erſcheinen.

Tab. XVIII. Fig. 120. 121. §. 575. Die Geometriſche Fläche, ſo wir hier erwählen, iſt unter perſpectiviſchen b g c d. über dem Horizont zu verſtehen, welchen die Linie FO andeutet. Die Linie cFI, ſtellet eine perpendicular-Fläche für, worauf von c nach I unterſchiedliche gleiche Theile eA. eB. eC. eD. eH. eI, an ſtatt einiger Objecten verzeichnet ſeyn. So wir nun dieſe puncten auf die Fläche gbcd nach den Abſtand des Auges O bringen wollen, ſo ziehet man aus der Mitte e, mit der Seite der Fläche gb eine parallel-Linie em. Ferner richtet man aus dem Aug-Puncte O an die Horizontal-Fläche

Eine über den Horizont ordinirte Verticat
Zeichnung nach Abrahams Bosse inventirt.

Fig. 218

che über dem Auge biß in f eine Linie auf; Ziehet alsdenn m f mit dem Horizont FO parallel zuſammen, ſo iſt f der Ziel-Punct. Von den Objectiv Puncten ABCDEHI. reißet man Linien nach O. Wo ſie die Linie em. in 1.2.3.4.5.6.7 durchſchneiden, werden durch die Interſections-Punten zum künftigen perſpectiviſchen Gitter, Linien gezogen, die mit gc parallel lauffen, wie in Tab. XIX. Fig. 122. angedeutet iſt.

§. 576. Hiebey iſt zu mercken, daß man dasjenige, was wir erſt abgehandelt haben, nicht auf die Fläche ſelber, ſondern wie es hier auf dem Papier ſtehet, vorhero nach der wahren Neigung der cörperlichen Fläche aufreißet. Hat man alsdenn die Sections-Puncten 1.2.3.4.5.6.7 auf dem Papier erlanget, und einen Geometriſchen Maasſtab mit Transverſal-Linien (§. 276) in der Länge der Seiten-Linie gb verfertiget, ſo darf man nur die ſpacia zwiſchen e1.e2.e3. &c. darauf tragen und ſehen, wie viel Theile ſie machen. Nachgehends theilet man die Seiten der warhaften Fläche, worauf man zeichnen will, in eben ſo viel Theile als gb hat, und nimmt von dieſem groſſen Transverſal-Maasſtabe, eben ſo viel Theile, als die kleinen ſpacia halten. Man ſtellt die hernach auf eine Mittel-Linie der groſſen Fläche die der Mittel-Linie auf dem Papier gleich iſt. Durch ſolche gefundene Puncten, ziehet man auf der groſſen Fläche, mit der untern Seite cg. parallel-Linien, ſo kriegt man die Quer-Linien zum optiſchen Netze.

§. 577. Weil aber alle perpendicular ſtehende Linien, an den neigenden Figuren nicht perpen-

dicular bleiben, ſondern zu Geſichts-Linien werden, ſo ſpannet man auf der groſſen Fläche aus c und g 2 Schnüre, biß in den Ziel-Punct f. Fig. 120. Nachgehends befeſtiget man nach der Lehre Tab. XIX. auch eine Schnur, und läſt ſie an der ſchräge angeſpannten Schnure gf. cf hinſtreichen/ biß ſie die Linie bd oder die Schärfe der geneigten Mauer in r. ſ. berühret. Ziehet man nun gr und es. wie auch rf und df zuſammen, ſo wird das Auge O nicht anderſt meinen, als die blinden Linien grf und esf, wären die aufgeſpañten Schnüre gf und ef, und werden ſie dem Auge nicht mehr ſchräge, ſondern perpendicular fürkommen, wie aus Tab. XIX. bey der ſphæriſchen Schatten-Linie erhellen ſoll.

§. 578. Iſt nun etwas in eine ſphæriſche Fläche zu verzeichnen, ſo werden die perpendicular ſtehende Theile wie vor, auf eine gerade Linie eC getragen und eine ſphæriſche Mittel-Linie ef. Fig. 121. auf dem Papier gezogen, ſo kriegt man die ſieben Sections-Puncten, durch welche mit der Linie gc, zum optiſchen Netze müſſen parallel-Linien geriſſen werden. FO iſt allhier der Horizont, O der Aug-Punct. A der Stand-Punct. f, der Ziel-Punct, und die ſphæriſche-Fläche, worauf die gantze Zeichnung kömmt, das ſpacium gbcd; woran alles das was zur Verfertigung gehöret, mit dem obigen gantz gleich, nur daß allda der Geometriſche Maasſtab alſo eingerichtet worde, daß er kein Geometriſcher, ſondern ein Winckel-Maasſtab (§. 292) iſt. Wenn man zum Exempel auf dem Papier mit dem Radio des gewölbten Bogens, einen Bogen cf reißet, und ihn in einen

Win-

f
O

Winckel-Maasſtab (§.292) verwandelt, ſo darf man nur die gefundenen Sections-Spacia, darauf nehmen, und ſehen, wie viel ſie Grad betragen. Man macht hernachmals aus dem Radio der groſſen Bochen Fläche auch einen Winckel-Maasſtab, und nimmt die gröſſern Theile darauf, wie ſie die kleinern geben, und trägt ſie auf eine Mittel-Linie, die der ef gleich iſt, ſo kriegt man die eigentlichen Puncten, wodurch die parallel-Linien zum optiſchen Netze lauffen müſſen.

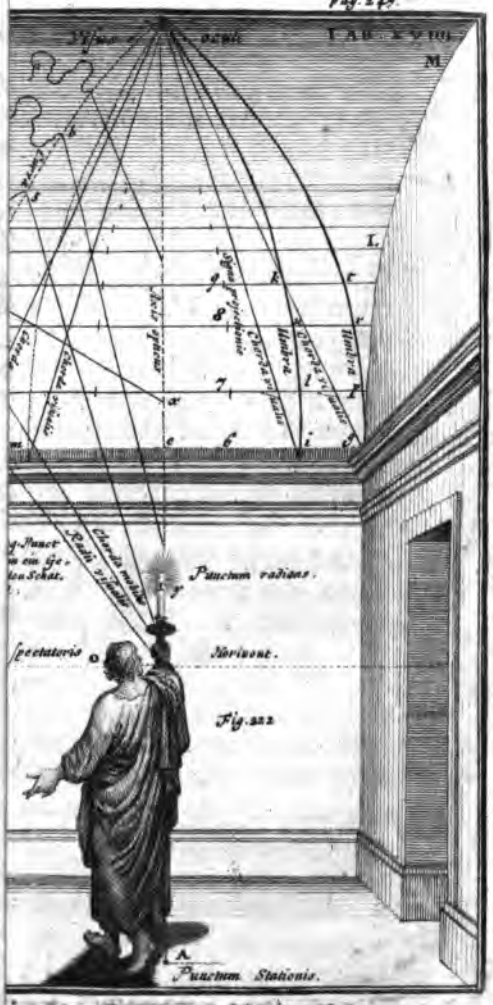
Probl. 16. Wie man eine *ſphæri*ſche Gitterung durch aufgeſpannte ſchräge Schnüre/ mit dem Flammen-Lichte/oder durch eine an der Augen-Höhe befeſtigten Schnur überkommen ſoll. Probl. 16.

§. 579. Wenn man etwas auf ein rundes Gewölbe zeichnen will, welches vorhero mit geometriſchen Qvadraten (§.564) iſt gehörig abgetheilet worden, ſo mus man nohtwendig eine optiſche Gitterung (§.562. 563) an ſolche runde Fläche beſtimmen. Man befeſtiget zu dem Ende/ an demjenigen Ort, wo die Rundung anfängt, als hier über dem Geſimſe cg. in n.m.i.g Schnüre mit Nägeln. Dieſe ſpannet man oben in der Mitte des Gewölbes, oder wo der Aug-Punct angenommen worden, hier in dem Punct f an, und läſt aus f einen Faden mit einem Bley-Gewichte, biß auf den Boden herunter hängen, ſo giebt es allda den Punct A. Von A trägt man die Länge des Menſchen vom Fuſſe biß in das Auge in O an die Linie fA. So man nun durch O, ſich eine mit dem Fuß-Boden parallel lauffende Linie einbildet, Tab. XIX. Fig. 122.

bildet, ſo iſt ſelbige der ſcheinbare Horizont. Man ſetzt dahero in den Punct O ein Flammen-Licht. Hier aber iſt er zu beſſerer Deutlichkeit weiter hinauf in y beſtimmet worden. Wenn man das Zimmer gantz finſter gemacht, daß kein anderes Licht hinein fallen kan, ſo ſtreuet die Flamme ihre Strahlen rund herum aus, und iſt y das punctum Radians, oder der ſtrahlende Punct. Indem nun die Schnüre, als Geſichts-Strahlen angenommen, und cörperlich aus g.i.m.n in f geſpannet ſeyn; alles aber was cörperlich vor dem Lichte ſtehet, einen Schatten von ſich wirft, ſo ſiehet man, daß durch das Licht y, von allen aufgeſpannten Schnüren, ein Schatten an die hohle Wand fällt, welcher bey nahe, die Figur t.r.p.q. und f.k.l.i machet. Solchen Schatten überfähret man behände mit Kreide oder Kohlen, ſo kriegt man dadurch die eigenlichen Geſichts-Linien, die zu dem ſphæriſchen Gitter nöhtig ſeyn. So viel ſolcher Schnüre aufgeſpannet werden, ſo viel Schatten-Linien entſtehen daraus: dahero richtet man ſich nach der vorhabenden Zeichnung, und formiret ſo viel als man brauchet.

§. 580. Im Fall man aber ſolches Gitter ohne Licht überkommen wolte, ſo befeſtiget man in dem Aug-Puncte O, wie Fig. 113. 114 gelehret worden, eine Schnur, und fähret mit derſelben ausgeſpannet, an der Schnure n f dergeſtalt hinaufwerts fort, daß ſie mit ihrem Ende die Wand von n. gegen 2.3.4.5. und b berühret, ſo wird die krumme Linie n.2.3.4.5.b. eine krumme mechaniſche Linie, die der vorigen Schatten-Linie

f.t.r.p.q


Visus oculi
M
L
Axis opticus
Signa projectionis
Chorda visualis
Umbra
Chorda visualis
Umbra
Chorda visualis
Chorda visualis
Radii visuales
Punctum radians.
spectatoris
Horizont.
Fig. 222
A
Punctum Stationis.

f.t.r.p.q gleich iſt : und iſt die ausgeſpannte Schnure, vor nichts anders als einen ſtrahlenden Licht-Punct, oder als der Augen-Strahl ſelber anzuſehen, der ſich in dem gegenwärtigen Fall, durch die Schnur beweglich, an der unbeweglichen Schnure nf, hinaufgeſchoben hat. Wie nun die Linie n.2.3.4.5.b.f iſt gemacht worden, alſo hat man auch mit der Linie n.f. und allen andern, die Geſichts-Linien vorſtellen ſollen. Man hat aber nicht nöhtig, die Schnur gantz herüm zu führen, ſondern man darf nur auf denen nach der Quer gezogenen Linien gp, und fr. 10 t die Puncten 6. 7. 8. 9 machen, und ſolche hernach aus freyer Hand zuſammen hängen. Woher aber die erwehnten Quer-Linien entſpringen, das wird aus der vorhergehenden Fig. 120. 121. leicht zu faſſen ſeyn.

Probl. 17. Wie man eine Figur/ in eine *ſpheri-* Probl. 17.
ſche Gitterung *perſpectiviſch* verzeichnen ſoll.

§. 581. Wenn man zum Beyſpiel die Fig. 119, Tab. XX.
in ein ſolches Gitter bringen wolte, ſo mus man Fig. 123.
die Zubereitung des Netzes, nach Anweiſung Fig. 121. 122, gehöriger maſſen verfertiget haben, und die Objectiv-Theile, die in Fig. 119, durch blinde Netz-Linien fürgeſtellet worden, hier in Fig. 123, unter der optiſchen krummen Linien verſtehen, da die geraden Theile G.M.L.K.I.H.F. eben ſo viel und gleichweit als die Theile der Linie GF. ML.KI.HF, Fig. 118 ſeyn, die ſich nach den Bericht Fig. 122. durch geſchwungene mechaniſche

oder Schatten-Linien in dem Ziel-Puncte O vereinigen.

§. 582. Man ſiehet hernachmals, daß allhier die Weite GP. GQ. GR. GS gleich iſt den Theilen der Linie oC Fig. 121, und die Sections-Puncten T. V. W. X. Y. Z. auf der ſphæriſchen-Linie GO Fig. 123, ſo viel ſeyn, als die Sections-Puncten 1.2.3.4.5.6.7 auf dem Bogen ef. Fig. 121. Wenn man dahero in Fig. 122. die warhafte Geometriſche-Fläche, mit krummen und parallel-Linien, gehöriger maſſen überzeichnet, und das nöhtige perſpectiviſche Gitter beſtimmet hat, ſo darf man nur anfangen, die Figur in die gehörige ſpacia einzutragen.

§. 538. Zum Exempel, was in Fig. 119 zwiſchen ML ſichtbar iſt, das trägt man Fig. 123 ebenfals zwiſchen ML aufwerts gegen 1. Und alſo was in Fig. 119 von 1 zu 2, von 2 zu 3, von 3 zu 4, von 4 zu 5 ſtehet, das ſetzet man in Fig. 123 ebenfals von 1 zu 2, von 2 zu 3 &c. gegen den Aug-Punct O zu; mithin handelt man mit allem dem, was nach der Breite einzutragen iſt, eben ſo, als wie es mit der Höhe geſchehen, und ziehet die in Fig. 119 perpendicular ſtehende Objecta, hier in Fig. 123, mit krummen geſchwungenen Linien, ſo wird nach richtigem Verfahren, eine Figur in der ſphæriſchen Fläche zum Vorſchein kommen, die bey nahe mit gegenwärtiger Fig. 123 überein ſtimmet.

§. 584. Und dieſes iſt das gantze Fundament, welches die Zeichner und Mahler, in Verfertigung

Fig. 223

A

Phœrische Zeichnung nach Mons. Desargues
und Abr. Bosse invent. Methode

UNIV. OF MICH.

gung der ſphæriſchen Plafonds zu wiſſen nöhtig haben. Wer aber von dergleichen Vorſtellung einen genauen Grund durch die Sirigatiſche Perſpectiv-Regel innen hat, der wird in ſolchen Operationen, weit correcter zum Ziel gelangen, und nicht ſo vieles auf das Gutdünken der freyen Hand-Zeichnung dürfen ankommen laſſen. Doch kan mitlerweile die abgehandelte Methode wenigſtens ſo lange mit Anwendung eines guten Judicii zum Gebrauch zulänglich heiſſen, biß man aus der Sirigatiſchen Methode ein beſſeres Licht hergeholet; welche bey dem Hrn. Verleger in Hrn. Johann Jacob Schüblers kurtzer und leichter Verfaſſung der practicabelſten Regel zur perſpectiviſchen Zeichnungnung-Kunſt, ſo wol in Figuren als Architectoniſchen Vorſtellungen anzutreffen iſt.

Von der Anamorphoſi Catoptrica.

§. 585. Noch ehe wir dieſes Werckchen gar beſchlüſſen, wollen wir auch etwas von den Anamorphotiſchen oder ſolchen Figuren erwehnen, die in einem Spiegel gantz anderſt erſcheinen, als man ſie auf einem Plano verzeichnet hat, dahero eine ſolche Vorſtellung, Anamorphoſis Catoptrica, oder eine Verſtellung der Figuren durch Spiegel, genennet wird.

§. 586. Ausführlich davon zu handeln, und die Vorſtellung auf allerhand Arten da Priſmatiſchen, Coniſchen, Cylindriſchen Spiegel zu

appliciren, erlaubet hier der Raum nicht: drum wollen wir vor dismal nur von den 2 erſten Arten reden, und das Abgängige auf eine andere Gelegenheit verſparen.

Probl. 1. *Probl.* 1. Eine gegebene Figur/oder ein jedes *Objectum* alſo verſtellt zu verzeichnen / daß es hernachmals in einem eckichten Spiegel/ganz anderſt und vielfältig erſcheinet.

Tab. XXI. Fig. 124. 125. 126. §. 587. Man erwählet ſich einen Spiegel, der wie das 4 ſeitige oder 5 eckichte Priſma Fig. 126. entweder von Glas, Metall oder Stahl ſeyn muß. Denn je dunckler oder ſchwärtzer ſeine polirten Flächen erſcheinen, je beſſer iſt er zugebrauchen. Alsdenn reiſſet man, wie in Fig. 125, den Grund-Riß des gedachten Spiegels FDBCE auf ein Papier: und verlängert die 2 Seiten FD und DB zur Lincken durch die blinden Linien Gn und ON, als wie die Seite BC zur Rechten durch Qe. Hierauf erwählet man ſich den Diſtanz-Punct f, wo das Auge ſich befinden ſoll, wenn es in den Spiegel ſehen will, alſo daß hier der Abſtand des Auges vom Spiegel Bf iſt. Aus den Ecken des Spiegels, und zwar, weil ſeine Seiten hier einander gleich, nur auf der lincken Hand, aus F, D und der Mitte B, reißet man blinde Linien, nach den Abſtands-Punct f. Alsdenn beſchreibet man aus dem vördern Ecke des Spiegels B in beliebiger Weite einen halben Circkel L 2 der die Linie Qe an zweyen Orten berühret. Mit unverruckter Circkel-Weite, formiret man aus dem Ecke D, einen andern halben Circkel NPO der die Linie ON berühret: und aus F

den

den halben Circkel GH, der die Linie Gn in G und N berühret. Wo nun der Bogen OPn, den Bogen LnN in L durchſchneidet, dorthin ziehet man eine Linie aus B, die man zum folgenden Gebrauche etwas verlängert.

§. 588. Wo die Linie Df den Bogen OPN in M durchſchneidet, daſelbſt ſetzet man den Circkel ein und öfnet ihn biß N. Die Weite MN, trägt man aus O gegen L in P, und ziehet aus D durch P eine ſcharfe Linie hinaus, ſo iſt die Neigung der einen Spiegel-Fläche, nach ihrer Breite beſtimmet.

§. 589. Ehe wir aber die gehörige Höhe darzu finden, wollen wir vorhero die übrigen Breiten der Neben-Flächen ſuchen. Man nimmt demnach die Weite nI, und trägt ſie aus G auf den Bogen GH gegen 2. Alsdenn reißet man aus dem Ecke D eine ſcharfe Linie DS durch den Punct bey 2: und wo die blinde Linie fKF in dem Bogen GH den Durchſchnitt K giebt, allda ſtellet man den Circkel ein, und trägt die Breite KH aus G auf den Bogen GH in m. Durch n. ziehet man aus F die verlängerte Linie FmR, ſo iſt die andere Breite der Neben-Fläche ebenfals angedeutet.

§. 590. Um nun aus dieſen Linien, ein Netze zu machen, worein die erwählte Figur ſoll verzeichnet werden, ſo richtet man zu einem deſto beſſern Begriff, nach der Breite des Spiegels FE, aus deſſen Ecken F.D.B,C.E. die perpendicular-Linien F9. D8. B7. C6. E5 in der Länge auf, als

als das Vorbild hoch iſt. Nach deſſen Höhe 9 *A*. wird es durch I. II. III. IIII in gleiche Theile getheilet, und darein gezeichnet, was man zu praeſentiren willens iſt. Iſt herentgegen das Vorbild gezeichnet gegeben, darf man es nur, wie hier in Fig. 125 über den Grund-Riß des Spiegels legen, und die vorgedachten perpendicular-Linien hinauf führen, ſo wird daraus, mit den durchlauffenden parallel-Linien I. II. III. IIII 4 das Netze des Vorbildes, oder wie es ſonſt heiſſet, Craticula Prototypi formirt.

§. 591. Dieweil hier der eckichte Spiegel, verſchiedene Herfürragungen hat, als mus man die Vorſpringe, aus dem Grund-Punct f dergeſtalt gegen B tragen. Man nimmt nemlich die Weite *AB* vom Prototypo, welcher *CD* gleich iſt, und ſtellt ſie aus f in A, die Weite 9. 8. oder 6. 5 aber, aus A in d; da man denn aus f. d. A auf Bf perpendicular-Linien gegen die rechte Hand, ſo hoch in g. e. a Fig. 124 aufrichtet, als ſich das Auge über der Grund-Fläche befinden ſoll, wenn es in den Spiegel ſchauen will, daß es die Figur formlich zu ſehen krieget.

§. 592. Nun richtet man aus g eine ſcharfe perpendicular gk auf, und reißet auf der Linie f g durch oder aus B Fig. 125, in Fig. 124, eine ſcharfe parallel I h und träget darauf aus h gegen I die 4 parallel-Weiten der Seite des Prototypi *A* oder III *A* Fig. 125 in IIII. III. II. I. Durch dieſe Theilungs-Puncten I. II. III. IIII ziehet man aus f. d. A Fig. 125 Linien biß an die perpendicular gk in 1. 2. 3. Es erhellet zugleich hier-

hierbey, daß wenn man eine Linie aus f durch I reißet, ſo kriegt man auf gk den oberſten Punct k oder 3. Ziehet man ſie durch II, ſo giebt ſie den darunter folgenden Punct 3. Ziehet man ſie aber durch III und IIII, ſo erlanget man die 2 übrigen mit 3 auf gk bezeichnete puncten; dergleichen auch mit den übrigen puncten 2.2.2.2. und 1.1.1.1. durch I.II. III. IIII aus d und A zu verſtehen iſt. Dadurch bekömmt man auf gk alle puncten, deren wir zum folgenden Gebrauch benöhtiget ſeyn.

§. 593. Setzet itzt den Circkel in h. Fig. 124. und öfnet ihn biß in den nächſt darüber ſtehenden punct 1. Dieſe Weite h 1. traget Fig. 125 aus B gegen V, welches die verlängerte Linie BL iſt u. auf die gegen überſtehende BW in 1. Die Weite h und des folgenden 1. Fig. 124, bringet aus B auf BV und BW. in das nächſte 1 nach den vorigen. Deßgleichen die Weite von h biß zum dritten 1 auf gk, ſetzet aus B auf die erwehnten Linien in das dritte 3: und die Weite von h biß in das oberſte 1 auf gk, ſtellet aus B weiter in das letzte 1 oder in V und W.

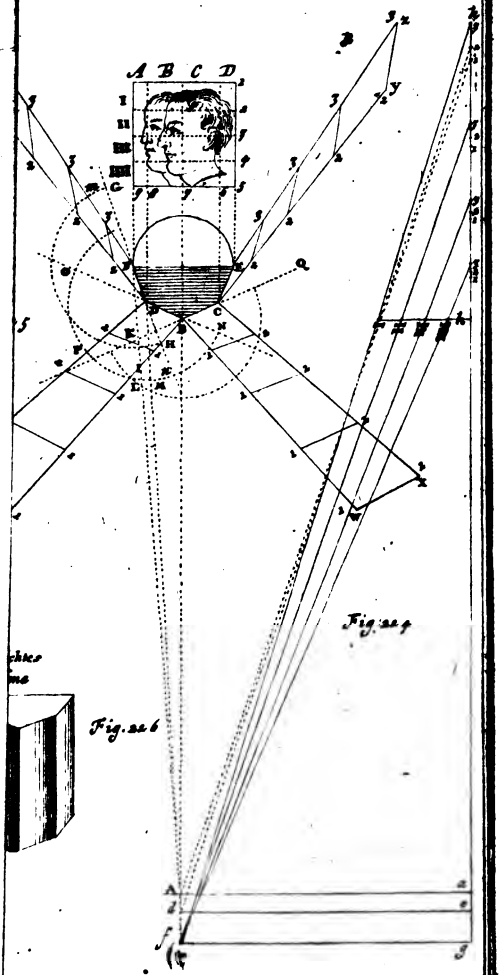
§. 594. Nun öfnet ihr den Circket aus h, biß an die auf gk mit 2 bemerckte puncten, und traget ſie aus D und C. Fig. 125 auf die Linien DT und CY in 2. 2. 2. T.X. deßgleichen aus D und C auf DS und CY. Eben ſo handelt man mit der Weite von h auf gk, biß zu denen mit 3 darauf bezeichneten puncten, und bringt ſie aus E und F gegen R und Z in 3.3.3 R. 3.3.3. Z, Man hänget alsdenn alle abgeſtochene puncten 1 2. und

23, auf den Linien DT. BV. BW. BX. CY. CZ. FR. und DS zuſammen, ſo hat man das Netze zur verſtellten Figur, welches Craticula Ectypi genennet wird.

§. 595. Wenn man nun das, was in dem Prototypo Fig. 125 zwiſchen 9 und 8 ſtehet, in das verzerrte ſpacium des Ectypi DSRF umgekehrt ſchräge nach der Höhe, das iſt das lincke auf die rechte Seite zeichnet, weil es im Spiegel wieder rechts erſcheinen mus, ſo bekömmt man etwas von der Stirne, einen Theil von der Naſen, und etwas weniges vom Munde des erſten Kopfes in Prototypo zu ſehen. Trägt man ferner, was zwiſchen dem ſpacio 8 und 7 vom erſten Kopfe übrig geblieben, und vom zweyten noch darzu kömmt, in das ſpacium zwiſchen DB und DV, nicht allein lincks, ſondern auch unter ſich, ſo kriegt man 2 Augen, die Naſe des zweyten Kopfes, ſamt dem Mund und Kinn, und etwas von der Stirne zu Geſichte. So man auf der andern Seiten, das übrige auch finden will, ſo mus man, was zwiſchen dem ſpacio 7. 6 in dem Prototypo enthalten, ebenfals in das ſpacium zwiſchen BC. WX, lincks unter ſich eintragen, ſo kriegt man vom zweyten Kopfe, den meiſten Theil des Haares des Ohres und Halſes. Bringet man endlich das, was zwiſchen den ſpacio 5. 6. des Prototypi verhanden, zwiſchen das ſpacium CEZY lincks aufrechts, ſo hat man den Prototypum zerſtreuet eingezeichnet.

§. 595. Weil zwiſchen den Winckel-Spaciis SDT. VBW. und YCX ein lediger Raum vor-

TAB: XXI



vorhanden, ſo kan man den Ectypum (§. 594) zum Betrug des Auges, mit Figuren vermehren, und an das erſte Stück des ſpacii DFRS, einen gantzen Kopf verzeichnen, der ſich förmlich zur Naſe ſchicket. Ingleichen an das, was zwiſchen dem ſpacio DB und TV enthalten, nemlich auf der Seite DT, zeichnet man ein Stück von einer Stirn, die Naſen, den Ober- und Unter-Mund, wie auch etwas vom Kiehne. An die Seite VB, zeichnet man das Hinter-Theil eines Hauptes, ſamt den Ohr. Ingleichen an das, was zwiſchen dem ſpacio BCWX begriffen, wird an die Seite BW, faſt ein völliges Geſicht und an die Seite CX, der äuſſerſte Theil des Haares vom Kopfe, hinzu getahn.

§. 596. Im übrigen hänget man an das vorige, was in dem ſpacio CEZY ſich befindet, einen gantzen Kopf in beliebiger Neigung hinzu, ſo kriegt man an ſtatt der vorigen 2 Köpfe, nunmehro 5 Geſichter, wie Tab. XXIII. Fig. 130 zu ſehen; allwo dasjenige, was eigentlich von dem Prototypo (§. 590) in die ſpacia FDSR. DBTV. BCWX. und CEZY gehöret, eingetragen zu ſehen, und das, was man noch hinzu ſetzen mus, darneben beygefüget, auch der eckichte Priſmatiſche Spiegel, wie er ſtehen ſoll, durch eine cörperliche Figur angedeutet worden; worinnen man mit der Diſtanz. Bf. Fig. 125 den Prototypum allein wieder zuſehen bekommt, von den übrigen hinzugeſetzten Theilen aber, nicht das geringſte in dem Spiegel wahrnimmt. Tab. XXIII. Fig. 130.

§. 597.

§. 597. Wer endlich die Construction dieser Figur nach den gegenwärtigen Spiegel, recht begriffen hat, dem wird es ein leichtes seyn, dergleichen auch nach andern Spiegeln zu verfertigen, woran noch mehrere Seiten befindlich seyn.

Probl. 2. *Probl.* 2. Zu einem *Cylindri*schen Spiegel das Netz zu machen/ worein die *Figur* zu verzeichnen/ die verstellt werden soll.

Tab. XXIII. Fig. 128. 129. §. 598. Man nimmt den Diameter des Spiegels Fig. 128, und machet daraus den Prototypum HFEG Fig. 129, darinnen sich hier ein Todten-Kopf præsentiret. Jede Seite davon theilet man in 6 Theile, oder in so viel als man will, und hänget sie durch blinde Linien zusammen, da man denn hernach die dadurch formirte Qvadrata, der Ordnung wegen mit Zahlen bemercken kan. Den Diameter des Spiegels, oder die Breite HG, trägt man auf diejenige Fläche Fig. 127, worauf man das cylindrische Netze entwerfen will, und theilet sie durch 1.2.3.4.5.6 auch in 6 gleiche Theile. Man reisset alsdenn aus B mit der Weite B1 einen Circkel, welcher der Grund-Riß, von der cylindrischen Spiegel-Fläche ist.

Fig. 127.

§. 599. Itzt erwählet man sich eine Distanz in A, und reißet von A durch B die Linie ABM, in gefälliger Länge. Man reißet auch durch 1 und 6 zwo blinde Linien, dergleichen auch aus A nach 2.3.4.5 lauffen. Auf MA richtet man aus C die perpendicular CB auf, und bestimmet darauf die Höhe C h, so hoch nemlich das verstellte Vorbild

bild von der Basi des Spiegels entfernet seyn soll, ehe sich noch etwas davon darinnen præsentiret. Von dem punct h trägt man gegen die rechte Hand in D, die Theile des Prototypi HF oder GE biß in f. Auf der Linie MA, läst man aus A eine perpendicular AL in gefälliger Länge auffsteigen, und erwählet sich eine gewisse Höhe, nach welcher das Auge niederwerts in den Spiegel schauen will. In der gegenwärtigen Figur, hat man solche Augen-Höhe durch die Linie KI angedeutet, und sie aus A gegen L, nach der rechten Hand getragen, welches aber aus Mangel des Platzes, nur biß in L geschehen können.

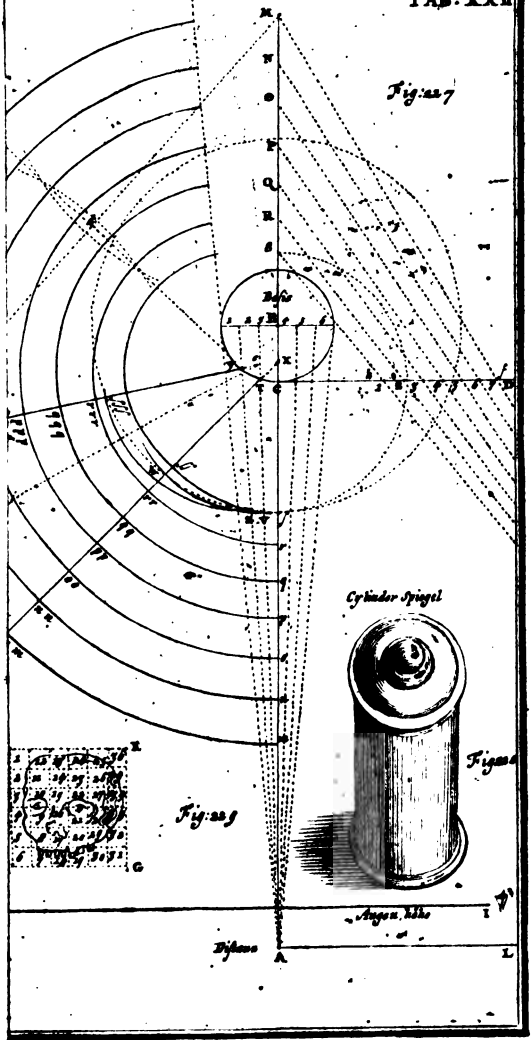
§. 600. Aus dem Punct I, ziehet man blinde Linien durch die Puncten zwischen Hf. biß an AM, so geben sie die Puncten S.R.Q.P.O.N.M. Nun setzt man den Circkel in C und reisset mit der Weite CS, den blinden halben Circkel S. 2. V. Alsdenn reißet man mit der Weite BV aus B, den Circkel P. 5. VP. Wo die Linie, die aus dem punct 3 der Basis 1.6. nach A gehet, den innern kleinen Circkel in T, und den grösten punctirten in V durchschneidet, daselbst reißet man mit der Weite TV aus T einen kleinen scharfen Bogen VW, nach der lincken Hand, die auf dem blinden Circkel-Bogen P5. VP. den punct W giebt, der durch die Intersection; weil sie einen gar stumpfen Winckel machet, auf das schärfste mus abgestochen werden. Aus T reißet man durch W eine scharfe Linie in gefälliger Länge, und verlängert sie zugleich einwerts biß an MA in X. Wo die aus dem Punct 1, der Basis 1B6, nach A gezoge-

ne blinde Linie, in dem ſcharfen Circkel den Punct Y, und auf dem blinden Circkel-Durchſchnitt Z gegeben, daſelbſt reißet man aus Y mit der Weite YZ einen ſcharfen Bogen, der den blinden Circkel in ſſſ durchſchneidet. Aus Y führet man eine Linie durch ſſſ, und verlängert ſie zugleich einwärts gegen MA, oder vielmehr biß an a, A, in c.

§. 601. Nun trägt man auf CA die Weite SR von ſ in r, die Weite RQ aus r in q, die Weite QP aus q in p, die Weite PO aus p in o, die Weite ON aus o in n, und die Weite NM aus n in m. Wornach man aus X mit der Weite Xſ. Xr. Xq. Xp. Xo. Xn. Xm, ſcharfe Bögen biß an die Linie X.mm, in ſſ. rr. qq. pp. oo. nn. mm führet. Die Weite Y.mm, trägt man aus Y auf Ya in a, welchen punct a, man mit mm blind vereiniget, und die blinde Linie a.mm in b, halbieret. (§. 254) Aus b richtet man einwerts eine perpendicular, biß an die verlängerte Linie aY in c auf, ſo iſt c das Centrum, woraus mit der Weite c.mm. c.nn. c.oo. c.pp. c.qq. c.rr. c.ſſ. ſcharfe Bögen, biß an aY in a. nnn. ooo. ppp. qqq. rrr. ſſſ, geriſſen werden. Wenn man hierauf eine Linie von a nach M gezogen, und ſie in d halbiret hat, ſo läſſet man aus d ebenfals eine perpendicular einwerts lauffen, biß ſie AY in Y erreichet. Der Punct Y iſt das Centrum, woraus mit der Weite biß nach a. nnn. ooo. ppp. qqq. rrr. ſſſ. ſcharfe Circkel-Bögen, biß an die aus A durch den vörderſten

1259.

TAB. XXII



UNIV. OF MICH.

ſten Punct der Baſis 1 verlängerte Linie geriſſen werden, ſo iſt das halbe Netze des Ectypi (§. 594) gehöriger maſſen verfertiget. Will man die übrige Hälfte darzu haben, ſo procediret man nur auf der rechten Hand, als wie hier zur lincken geſchehen iſt, ſo iſt das völlige Craticula Ectypi, zum Cylindriſchen Spiegel zubereitet.

§. 602. Um nun den obbemeldten Todten-Kopf Fig. 129 darein zu verzeichnen, ſo giebt man Achtung, wie die Zahlen in dem Netze des Prototypi Fig. 129 auf einander folgen, und was vor ein Stück des Kopfes, zu jeder numer gehöret. Dieſe Stücke trägt man in das Cylindriſche Netze Fig. 127 umgekehrt alſo ein, wie Fig. 131. ausweiſet; wornach man die Wendungen des Umriſſes vom Todten-Kopfe, mit geſchickter Hand dermaſſen ſchwinget, daß ſie ſo nahe als möglich, wie in Fig. 131 zum Vorſchein kommen. Den leeren Raum neben den Todten-Kopf, pfleget man gemeiniglich, wenn der Kopf illumniret worden, mit ſchwartzer Farbe zu überziehen, damit ſich hiedurch die Figur in dem Spiegel deſto diſtinctiret præſentiret, auch ſich die Farben deſto kenntlicher und brennender zeigen. Ob nun gleich hier die Figur des Todten-Kopfs, in dem Netze des Ectypi Fig. 131 gantz verſtellt, und lincks unterwerts gezeichnet worden, ſo wird ſie ſich doch in ihrer rechten Form wieder darſtellen, wenn man den Spiegel darauf ſetzet, und in der erwählten Diſtanz und Augen-Höhe, hinein ſchauet, gleichwie ſolches in dem Cylindriſchen Spiegel Fig. 131, abgebildet iſt. Fig. 131.

Probl. 3. *Probl.* 3. Eine vorgegebene Figur / auf eine Fläche zu verſtellen / daß ſie hernach wieder in ihrer eigenen Geſtalt / aus einem gewiſſen Punct kan betrachtet werden.

Fig. 132. Tab. XXIII. §. 603. Weil uns auf der XXIII. Tabell noch einiger Platz übrig geblieben, den wir nicht gerne mochten ledig ſtehen laſſen, ſo haben wir noch die 132 Figur darauf verzeichnet, die uns zu der Erklärung oder Auflöſung des gegebenen Problematis, wird dienlich ſeyn.

§. 604. Iſt eine Figur gegeben, die man im Plano, oder auf einer ebenen Fläche verſtellen ſoll, daß ſie ihre erſte Geſtalt verlieret, ſo faſſet ſie in das Qvadrat CABD ein, und theilet eine jegliche Seite davon, wie hier AC in ſo viele gleiche oder ungleiche Theile, als beliebig iſt. In unſerer Figur haben wir AC durch L.N.P.R.T in 6 gleiche partes abgetheilet, und eben ſo viel auch den übrigen Seiten des Qvadrats CABD zugeeignet, ſo hat es dadurch 64 kleinere Qvadrata (§. 506) überkommen.

§. 605. An ſtatt einer Figur, haben wir ſolche kleine Qvadrata mit Zahlen bezeichnet. Befände ſich aber zum Beyſpiel, ein Menſchen Kopf darinnen, ſo würde jedes Qvadrat einen gewiſſen Theil davon in ſich faſſen, wie ſchon in den vorhergehenden Problematibus erinnert worden.

§. 606. Um nun ſolches Qvadrat mit der darinnen begriffenen Figur, die hier die Zahlen bedeuten, gehöriger maſſen zuverſtellen, oder aus dem Prototypo CABD den Ectypum

KIEL

KIEF zu machen. So reißet der Linie AC, die parallel EF in gleicher Länge, und theilet sie durch M.O.Q.S.V. auch in so viel Theile als AC hat, welches gar leicht, durch die mit FC parallel laufende Linien ML. ON. QP. SR und VT geschehen kan.

§. 607. Aus der Mitte Q der Linie EF, richtet die perpendicular QG auf, die, je länger sie von Q biß G ist, je unförmlicher wird sich die verstellte Figur præsentiren. Bey G, reißet die perpendicular GH so hoch als ihr wollt. Wisset aber, daß je niedriger dieselbe ist, je unförmlicher wird die verstellte Figur herauskommen.

§. 608. Aus den puncten E. M. O. Q. S. V. F. ziehet blinde Linien nach G und eine andere scharfe von H nach F, welche die blinden in I. z. y. x. w. u. durchschneidet, und durch IF die verstellte Diagonal des Ectypi KIEF giebt, die in dem Prototypo CABD, die Diagonal AD ist.

§. 609. Leget das Lineal an EF und reißet durch die puncten I. z. y. x. w. u scharfe parallel-Linien, die von GE und GF abgeschnitten werden, und davon die äusserste IK ist. Dadurch kriegt ihr das verstellte Qvadrat KIEF, welches in eben so viele kleine, aber verzerrte Qvadrata eingetheilet werden, als der Prototypus CABD hat.

§. 610. In solche Qvadrata, verzeichnet, wie hier die Zahlen ausweisen, eben diejenigen Theile, als in der in CABD eingeschlossenen Figur stehen. Ich will sagen, der Theil der Figur, so sich in dem kleinen Qvadrat 1 des Prototypi befindet, müs-

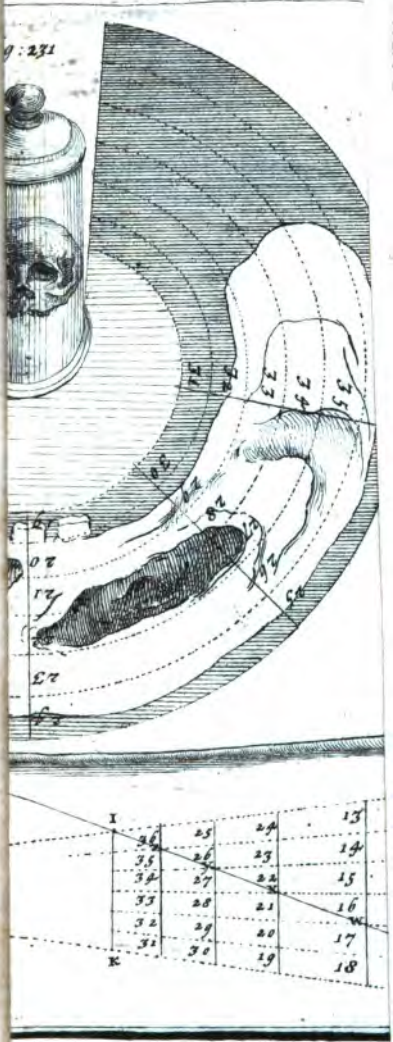
ſet ihr in das correſpondirende verzerrte Quadrat 1 des Ectypi KIEF bringen, dergleichen mit allen übrigen Theilen geſchehen mus, ſo kriegt ihr in den Ectypo KIEF, die verſtellte Figur des Protypi CABD, die von jener gantz unterſchieden, und faſt in eine gantz andere ſeltſame Geſtalt verwandelt worden iſt.

§. 611. Soll ſich dieſelbige wieder in ihrer rechten Form zeigen, ſo nehmet ein Carten-Blat, und ſtechet darein in der Höhe GH ein Löchlein, ſtellet es auf den punct G, daß das Löchlein ſich darüber befindet, und betrachtet dadurch den Ectypum, ſo werdet ihr meinen als ob die Figur des Prototypi vor euch ſtünde, wenn ihr anderſt in allem recht procediret habt.

§. 612. Wir könten noch gar vielerley Dinge, von Verſtellung der Figuren, durch Coniſche und pyramidal-Spiegel ein- und auswerts, deßgleichen durch ein und mehr polyedriſche Gläſer, hier mit anbringen. Da es aber vor dißmal der Platz nicht erlaubet, ſo wollen wir es auf eine andere Zeit, und vielleicht in ein beſonderes Werckchen verſpahren; darinnen wir zugleich zu lehren entſchloſſen, wie Veſtungen, oder andere zur Kriegsbau-Kunſt gehörige Riße, perſpectiviſch zu zeichnen ſeyn.

(o)

Regi-



UNIV. OF MICH.

Regiſter.

A.

Ablanges Feld ausmeſſen 192
Ablanges Qvadrat in ein gleichſeitiges zu verkehren 129
Abſchnitt eines Circkels, was er iſt 76
Acht Eck aufzureiſſen 112
Addiren, was es iſt und wie es geſchiehet 8
Addiren der Geometriſchen Figuren 119
Addition, ihr Zeichen 9
- - - wie ſie probiret wird 15
Altitudo Figurae, was ſie iſt 80
Anamorphoſis Catoptrica, was ſo heiſt 249
Anamorphotiſche Figuren, was ſie ſeyn 249
Angulus, was er iſt 73
- - - acutus 75. curvilineus 74. mixtilineus 74. obtuſus 75. planus 74. rectilineus 74. rectus 75
Arcus circuli, was er iſt 72
Aſtrolabium, was es iſt 170
Auge, was es vor Objecta betrachten kan 207
Aug-Punct, was er iſt 205

Aug-Punct, wo er auf der Zeichnungs-Tafel 207
Ausschnitt eines Circkels, was er ist 77
Aussprechen der Zahlen, wie es geschiehet 6
- - der Maase 47
Ausziehung der Cubic-Wurtzel, wie sie geschieht 39
- - durch die Logarithmos 152
Ausziehung der Qvadrat-Wurtzel 34. 37
- - durch die Logarithmos 152
Axis der Ellipsis 77
- - der Sphaera 81
- - Opticus, welches dieselbe. 208

B.

Balcken-Ruths, was sie ist 57
Basis, was so heist 80
- - - des Menschlichen Cörpers 205
Berechnung der Triangel 152 seqq. 160 seqq.
Bey rechte Linie 72
Bogen-Linie des Circkels 72
Breiten, wie sie zu messen 191
Bruch-Zahl, welches eine ist. 32

C.

Calculus decimalis, was so heist 44
Calculus Sexagesimalis 45
Canon Sexagenarum, was er ist 58. wie er zu gebrauchen 59. 66
Cathetus, was so heist 78

Centrum circuli, was es ist 72. wie es zu finden 94. aus einem Stück des Circkels 95
Characteres der Zahlen, welches dieselben 2
Characteristica Logarithmi, was so heist 145
Chorda circuli, was sie ist 73
Circkel, wie viel er Theile hat 46. wie er durch 3 puncten zu reissen 94. wie er in seine Theile zu theilen 98. 126. wie er zu multipliciren 122, wie ein grosser durch einen kleinern zu theilen 126. wie er in ein Qvadrat zu verkehren 131. wie man ihn in eine gerade Linie verwandelt 132
Circkel-Linie, was sie ist 72, wie sie zu reissen 94. ihr Centrum zu finden 94
Circkel-Kreiß, wie er perspectivisch zu zeichnen 227
Circkel-Stück, dessen Mittel-Punct zu suchen 95
Circulus, was er vor eine Figur 76
Circumferentia circuli, was so heist 72
Conus, was er ist 81. wie er zu zeichnen 117
Corpus, was so heist 80
regulare & irregulare 80
Cosinus, dessen Erklärung 135
Cotangens, was er ist 136
Craticula Ectypi, was es ist 254
- - - Prototypi, dessen Beschreibung 252
Crus anguli, was es ist 74
Cubus, was er ist 39
Cubic-Ruthen, was es vor ein Maas - 45

Cubic-Wurtzel, was sie ist, und wie sie auszuziehen 38
durch Logarithmos 152
Cubic-Zahl, welches eine ist 39
Cylindrus, was er ist 82, wie er zu reissen 118
Cylindrischer Spiegel, wie er verstellte Figuren recht zeiget 256

D.

Decimal addiren, wie es geschichet 48
- - - division, wie sie beschaffen 61
- - - multiplication 52
- - - numeriren 46
- - - -Rechnung, was sie ist 44
- - - -Subtraction 50
Desarguische Manier, eine Historie an horizontale- und sphaerische-Flächen zu zeichnen 239
Diagonal-Linie, welche so heist 80
Diameter circuli 73
Ellipsis 77
Differenz, was so heisset 11
Distanz-Punct, was er ist 206
-Winckel, welches der rechte 213. 214
Dividiren, was es ist, und wie es geschichet 19. 26
wie man es probiret 28
Dividiren der Geometrischen Figuren 123
Divisor, was so heist 20
Dodecaedron, was es ist 81
Dreyeck, was es ist 77
- - - gleichseitiges 77. gleichschencklichtes 77. krumlinigtes 78

Dreyeck, rechtwincklichtes 78, ſtumpfwincklichtes 78. ungleichſeitiges 77
- - - ein Geometriſches in die perſpectiv zu bringen 212
Dreyeckichtes Feld auszumeſſen 193. in 3 gleiche Theile aus einem Ecke zu theilen 195. Eben dieſes aus dem Inhalt zu tuhn 196. In 3 ungleiche Theile auf einer gegebenen Linie zu theilen 196, in die begehrten Theile zu theilen, daß die Theile mit der einem Seite parallel lauffen 197. Aus einem Punct auf einer Seite, in die begehrten Theile zu theilen 197. wie ein Stück davon abzuſchneiden 199. 200
Dreyecks-Meſſung / was ſie iſt, und wie ſie geſchiehet 138

E.

Eckichter Cörper, wie er perſpectiviſch zu zeichnen 215
Eckichter Spiegel, wie er verſtellte Figuren wieder recht zeiget. 250
Ectypus, was er iſt 254
Einheit, was ſo heiſt 4
Ein mal Eins, wie es zu brauchen 15. deſſen Nutz 15. 20
Ellipſis, was ſie iſt 77. wie zu reiſſen 95. Ihr Centrum zu finden und die 2 Diameter 96

Extractio radicis quadratae, wie sie geschiehet 34
durch Logarithmos 152
Eyförmige Rundung. 77

F.

Feld-Messen, was darunter zu verstehen 168
Feld-Meß-Tischlein, was es ist 170
Figura, was so heist 76
irregularis 80, multilatrera 80
polygona 80. regularis 80
Figur, wie eine jede nachzuzeichnen 115
Figuren, wie sie in eine sphaerische Gitterung perspectivisch zu zeichnen 247
wie sie auf eine Fläche verstellt zu zeichnen, daß sie doch wieder recht erscheinen 260
Fünfeck, ein gleichseitiges zu reissen 109.110
Fläche, deren Ursprung 76
eine erhabene 76, eine gleiche oder ebene 76. eine hohle 76, eine krumme 76
Flächen-Ruthe, was sie ist 45
Flacher Winckel 74
Foci der Ellipsis, welches dieselben seyn 77
Fundamental-Linie, was sie ist 208
Fuß-Punct, welcher so heist. 205

G.

Gantzer Circkel, wie er in einen halben zu verwandeln 131
Geodaesia, was sie ist 195
Geometrie, was sie ist, und nutzet 69.70
Gerade Linie 71. wie sie zu zeichnen 83. in einen Circkel zu verkehren 132, auf dem Felde abzustecken 170
Gradlinichter Transporteur, seine Structur und wie er zu brauchen 100.101
Gerader Winckel, welches derselbe 75.105
Geradlinichter Winckel, was er ist 74
Gesichts-Strahlen, welche so heissen 208
Glas-Tafel, nutzet zum Begriff der Perspectiv 207.210
Gleichseitige Figur in einen Circkel einzufassen 114
Grad, was er vor Theile hat 46
Gröſſe eines Winckels zu erfahren 105
Grundlegung eines Feldes, wie sie geschiehet 175. 176.177
Grund-Linie, welches dieselbe 80. in der Perspectiv. 208

H.

Halber Circkel 76, wie er in 180 Grad zu theilen 98.
wie ein gantzer daraus daraus zu machen 131.
Haupt-Strahl, welcher so heiſt 208
Hexaedrum, was es ist 81
- - - - wie es zu machen 81

Höhe einer Figur, was ſie iſt 80
- - - eines Thurms zu meſſen 187. biß 190.
Horizontal-Linie, was ſie iſt 72
- - - Plafond, wie er zu verzeichnen, daß die darauf befindliche Figuren in rechter Form erſcheinen 236
Hypothenuſa, was ſo heiſt. 78

J.

Icoſaedron, was es iſt 81
- - - wie es aufzureiſſen 117
Inhalt eines gleichſeitigen 4 Ecks zu berechnen 192. Eines jeden 3 Ecks 193. Eines jeden vieleckichten Feldes 194. Einer Circkel-Fläche. 195

K.

Kögel, was er iſt 81
Krumme Linie, was ſie iſt 71
Krummlinichter Winckel 74
Kugel, ihre Beſchreibung. 81

L.

Länger Maas, was es iſt 45
Längen-Ruthe, was ſie iſt 45
Latus anguli, was es iſt 74
Linea circularis 72. curva 71. diagonalis 80. horizontalis 72. mathematica 71. obliqva 71. parallela 71. per-

perpendicularis 72. physica 71. recta 71. tangens 78
Linie zu verlängern 83. In 2 gleiche Theile zu theilen 83. 84. in 3 gleiche Theile 84. in vier Theile 84. in so viel Theile als man will 85.86.92.
Linien, wie man sie in der Geometrie schreibet 44
Logarithmi, was sie seyn 143. wie sie berechnet werden 143. dienen zur Regel de Tri 150
Logarithmus vor die gemeinen Zahlen, wo man sie findet 144
- - - - Einer gemeinen Zahl wie er zu finden 145. wie daraus die gemeine Zahl zu suchen 147
Logistica decimalis, was sie ist 44
- - - Sexagenaria 45
Longimetrie, was sie ist. 169

M.

Maasse, welche in der Geometrie gebraucht werden 44
- - - wie man sie schreibet, 46
Maasstab, wie er zu machen 92
- - - vor die Winckel 100
- - - zur Perspectiv 210
Maasstäbe auf dem Felde 169
Mathematische Linie, welche so heisset 71
Mathematischer Punct 70
Mediam proportionalem, zwischen 2 Linien zu finden 91

Menſchliche Figuren, in perſpectiviſcher Gröſſe zu zeichnen 220. 223. 226. 227
Meß-Kette, deren Beſchreibung 169
Minus, was es iſt 11
Minute, was ſie vor Theile hat 46
Multipliciren, Anleitung darzu 14
- - - - deren Probe. 28

N.

Nacht-Schatten, wie er zu optiſchen Figuren anzuwenden 231
Neun Eck aufzureiſſen 113
Nulle, was es iſt und nutzet 2.3
Numeriren, was es iſt, und wie es geſchiehet. 6

O.

Objecta, wie ſie aus der Natur zu zeichnen, welche man an horizontale- oder ſphæriſche Plafond zu tragen begehrt 235
- - - wie die perpendicular ſtehende verkürtzt zu zeichnen, als ſie dem Auge erſcheinen 242
- - - wie ſie verſtellt zu zeichnen, daß ſie in einem eckichten Spiegel, wieder recht erſcheinen 250. in einem Cylindriſchen Spiegel 256
Octaedrum, was es iſt 81
- - - - - wie es gezeichnet wird 116

Optiſche Figuren, wie ſie durch das perſpectiviſche Netze an an verſchiedene Wände zu zeichnen 233
Oval-Rundung, wie ſie zu reiſſen. 95.96

P.

Pararell-Linien 72. wie ſie zu reiſſen 88.89
Parallelogramma, deren Erklärung 79, wie ſie zu reiſſen 108. wie ſie zu vergröſſern 122
Parallelopipedum, was es iſt 82. wie es zu zeichnen 118
Peripheria, was ſo heiſt 72
Perpendicular-Linie 72. wie ſie aufzurichten 68. 87. 81. wie ſie auf dem Felde zu ziehen 171. 172
Perſpectiv, was ſie iſt 204. wird durch einen Mansſtab gelehret 204. Nutzen 205
Perſpectiviſcher Mansſtab, wie er zu machen 210
Phyſicaliſche Linie 71
Phyſicaliſcher Punct 70
Planimetrie, was ſie iſt 192
Planum, was es iſt 76
Plus, was es iſt 9
Polyedra, was ſo heiſſen 81
Prisma, was es iſt 82
— deſſen verſchiedene Arten 82
— wie es aufzureiſſen 118
Prochet, was ſo heiſt 9
Proportionirte Linie zu 2 gegebenen zu finden 90. zu 3 gegebenen 90

Proportion der Zahlen in der Regel de Tri 29
Prototypus, was er iſt 252
Punctum, was ſo heiſt 70
- - - Mathematicum 70
- - - oculi 205
- - - phyſicum 70
- - - principale ſeu viſus 205
Pyramis, was ſie iſt 81. ihre Conſtruction 117
Pythagoriſche Rechen-Tafel 11. Ihr Nutzen. 15. 20

Q.

Qvadrat, was es iſt 75
- - - Ein gleichſeitiges in einen Circkel zu machen 109. zwey gleichſeitige zu addiren 120. in die begehrten Theile zu theilen 124. wie oft ein kleines in einem groſſen ſteckt 125, wie daraus ein Triangel zu machen 130. wie es in einen Circkel zu verkehren 131
Qvadrata, wie aus etlichen eines zu machen 130
- - - oblongum 79
Qvadratum rectangulum 79
Qvadrat-Ruthe, was ſie iſt 45
- - - Wurtzel, was ſie iſt 33. wie ſie aus einer Zahl zu ziehen 34. 37. Probe davon 38. deren Nutzen 34. wie ſie durch die Logarithmos erlanget wird 151

Qvadrat-Zahl, was ſie iſt 34
Qvotient, was ſo heiſt. 29

R.

Radius, was ſo heiſt 135
- - - Circuli, was er iſt 75
- - - principalis in der Perſpectiv 208
Radii viſorii ſeu viſuales 208
Radix cubica, was ſie iſt 38. wie ſie aus einer Zahl gezogen wird 39. 151
Raute, deren Beſchreibung 75
- - - länglichte 75
Rechen-Kunſt, was ſie iſt 2
Rechnen, deſſen Nohtwendigkeit 1
Rechtwincklichter Trianget, wie er in ein Parallelogrammum zu verkehren 128
Rechtwinclichte Trianget, wie ſie auszurechnen 154
Regula aurea, welche ſo heiſt 29
- - - proportionum, welche es iſt 29
- - - de Tri, was ſie iſt 29. Vortheile dabey 31. ihre Probe 31. kan durch die Logarithmos verrichtet werden 150
Rhomboides, was er iſt 79. wie er zu machen 115
Rhombus, was es vor eine Figur 79. wie er zu zeichnen 115
Rimen-Ruthe, was ſie iſt 53
- - - Schuh, was er iſt 54
Ruthe, wie ſie geſchrieben wird. 44

S.

Säule, wie ein Stück davon perſpectiviſch zu zeichnen 229
Schacht-Ruthe, was ſie iſt 57
Schatten, was er iſt 219
Scheinbarer horizont, welches derſelbe 206
Schnecken-Linie zu reiſſen 97
Schenckel eines Winckels 74
Schräge oder ſchiefe Linie 71
Schreiben, wie man die Zahlen ſoll 4
Scrupel, wie man ſie ſchreibet 44
Schuhe, wie ſie geſchrieben werden 44
Secans, was er iſt 136. wie er zu finden 137
Secans Complementi, deſſen Bedeutung 136
Sechs Eck zu reißen 110. zweymal ſo groß zu machen 122
Sector Circuli, was er iſt 77
Secunde, was ſie vor Theile hat 46
Seiten des Winckels, welche ſo heiſſen 74
Segmentum Circuli, was es iſt 76
Semicirculus, was er iſt 76
Semidiameter circuli 73
Senckrechte Linie 72
Senne, was ſo heiſt 73
Sexagenae, was ſie ſeyn 60
Sexageſimal Addition, wie ſie geſchiehet 49
- - - Diviſion 65
- - - Multiplication 57
- - - Numerarion 47
- - - Rechnung, was ſie iſt und nutzet 45
- - - Subtraction 54
Sieben Eck zu reiſſen 111

Sinus, was er iſt 134. wie er zu finden 138
Sinus complementi 135
Sinus totus 195
Sonnen-Schatten zu perſpectiviſchen Cörpern zu beſtimmen 219. 230
Species der Rechen-Kunſt 6
Sphaera, was ſie iſt 81
Sphaeriſche Gitterung zu überkommen 245
wie die Figuren perſpectiviſch darein zu zeichnen 247
Spitziger Winckel 75. wie er zu erkennen 105
Spitzwincklichter Triangel, wie daraus ein rechtwincklichter zu machen 127. wie er in ein parallelogrämmum zu verkehren 128
Stäbe beym Feldmeſſen, was ſie ſeyn 171
Stumpfer Winckel 75. wie er zu erkennen 105
Stumpfwincklichter Triangel, wie er in ein ablanges Qvadrat zu verkehren 129
Subtrahiren, was es iſt 11. deſſen Merckzeichen 11. wie man es in der Geometrie verrichtet 120
Summa, was ſo heiſt 9
Superficies, was ſie iſt 75
- - - concava 76. convexa 76. curva 76. plana 76

T.

Tabula Pythagorica, was ſie iſt 15
Tabulae Sinuum, Tangentium & Secantium, was ſie ſeyn 133
Tangens, was er iſt 135. wie er zu finden 139
Tangens Complementi 136
Tertien, was ſie ſeyn 46

Tetraedrum, was es ist 81
- - - - wie es zu reissen 116
Tiefe eines Brunnens zu messen 190. 191
Triangel, wie viel jeder Grad hält 79. in einen Winckel zu reissen 109. wie sie zu zeichnen 106. 107. zweymal so gros zu machen 119, drey in eine Summa zu bringen 119. von einander abzuziehen 120, auf verschiedene Arten zu theilen 123. 124. in einen andern zu verwandeln 127. aus einem niedern einen höhern zu machen 128. einen hohen in einen niedern zu verkehren 128. ein gleichseitiges Qvadrat daraus zu machen 129
Triangulum aeqvicrurum 77. acutangulum 78. aeqvilaterum 77. amblygonium 78. curvilineum 78. Isopleuron 77. Isosceles 77. obtusangulum 78. Oxygonium 78. rectangulum 78. Scalenum 77. Sphaericum 78
Trigonometrie, was sie ist. 133. wie sie verrichtet wird 154
Transporteur zu machen 98. was dabey zu mercken 100. dessen Gebrauch 102. dienet auch zum Feld-Messen 170
Trapezium, was es ist 79
- - - wie es zu reissen 116
Treppen perspectivisch zu zeichnen. 220

V.

Verhältniß der Zahlen in der Regula de Tri 29
Verjüngter Maasstab 93
- - - - - - - wie er zu machen 92
Vermischter Winckel 74

Vertex Figurae 80
Vertical-Linie, was sie ist 72
Verwandelung Geometrischer Figuren 127
Vieleckichte Figur, in die begehrten Theile zu theilen 125. in einen Triangel zu verwandeln 130. in etliche Triangel 130
Viereck, was es ist 79. ablanges 79, rechtwinckslichtes 79. ungeschicktes 79
- - - dessen Inhalt zu finden 192. abzutheilen 201
Viereckichtes Feld in die begehrten Theile zu theilen 209
Viereckichtes Gemach in die perspectiv zu bringen 223
Ungebrochene Sehe-Linie/was sie ist 208
Ungleichseitiges viereckichtes Feld zu theilen 202
Ungleichseitiger Triangel, wie ein gleichseitiger daraus zu machen. 127

W.

Weite zweyer Oerter zu messen 176. durch das Tischlein 178. 180. 181. 184. durch das Astrolabium 178. 180. 182. 184. durch Stäbe und Ketten 179. 181. 183. 185. aus dreyen Ständen mit dem Tischlein 185. Mit dem Astrolabio 186
Winckel, woher er entstehet 73. seine Gröſſe zu bestimmen 74. mehrliche Theile zu theilen 97
- - - zu zeichnen der dem gegebenen gleich 102. 103. 173
- - - dessen Gröſſe zu erfahren 104
- - - zu wissen was er vor ein Winckel sey 105
- - - auf dem Felde abzustecken 172
- - - vom Felde aufs Papier zu bringen 173. 174